

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Физическая культура и спорт»

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Физическая культура и спорт» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Физическая культура и спорт».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точки контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ

ДИСЦИПЛИНЫ Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение текущих заданий, контрольных работ и итогового контроля в форме «зачет». Оценивание проводится в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой.

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения

дисциплины Для текущего контроля предусмотрены контрольные вопросы и практико-ориентированные задания по основным разделам дисциплины. Примеры вопросов к контрольной работе № 1:

1. Раскройте содержание темы «Физическая культура в системе профессиональной подготовки инженера» применительно к дисциплине «Физическая культура и спорт».
2. Какие основные понятия и методы используются при изучении раздела «Физическая культура в системе профессиональной подготовки инженера»?
3. Раскройте содержание темы «Общая физическая подготовка и развитие физических качеств» применительно к дисциплине «Физическая культура и спорт».
4. Какие основные понятия и методы используются при изучении раздела «Общая физическая подготовка и развитие физических качеств»?
5. Раскройте содержание темы «Самоконтроль состояния организма и профилактика переутомления» применительно к дисциплине «Физическая культура и спорт».
6. Какие основные понятия и методы используются при изучении раздела «Самоконтроль состояния организма и профилактика переутомления»?
7. Раскройте содержание темы «Физическая культура как средство поддержания работоспособности» применительно к дисциплине «Физическая культура и спорт».

8. Какие основные понятия и методы используются при изучении раздела «Физическая культура как средство поддержания работоспособности»?

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет).

1. Основные понятия и определения по теме «Физическая культура в системе профессиональной подготовки инженера».
2. Практическое значение раздела «Физическая культура в системе профессиональной подготовки инженера» для подготовки инженера.
3. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Физическая культура в системе профессиональной подготовки инженера».
4. Основные понятия и определения по теме «Общая физическая подготовка и развитие физических качеств».
5. Практическое значение раздела «Общая физическая подготовка и развитие физических качеств» для подготовки инженера.
6. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Общая физическая подготовка и развитие физических качеств».
7. Основные понятия и определения по теме «Самоконтроль состояния организма и профилактика переутомления».

8. Практическое значение раздела «Самоконтроль состояния организма и профилактика переутомления» для подготовки инженера.

9. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Самоконтроль состояния организма и профилактика переутомления».
10. Основные понятия и определения по теме «Физическая культура как средство поддержания работоспособности».
11. Практическое значение раздела «Физическая культура как средство поддержания работоспособности» для подготовки инженера.
12. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Физическая культура как средство поддержания работоспособности».
13. Требования к оформлению результатов учебной работы.
14. Источники учебной и научно-технической информации по дисциплине.
15. Связь дисциплины с будущей профессиональной деятельностью выпускника.

8.3. Структура и примеры билетов для зачет (1 семестр).

Зачет по дисциплине «Физическая культура и спорт» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет состоит из двух вопросов, относящихся к указанным разделам. Пример билета для итогового контроля:

Министерство науки и высшего образования РФ Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Специальность 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств Физическая культура и спорт Билет № 1

1. Основные понятия и определения по теме «Физическая культура в системе профессиональной подготовки инженера».
2. Практическое значение раздела «Физическая культура в системе профессиональной подготовки инженера» для подготовки инженера.

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Физическая культура и спорт»?
 - а) случайные бытовые наблюдения
 - б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины

- в) только оформление титульных листов
- г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Физическая культура в»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания
- б) переписывание списка литературы
- в) только посещение лекции без ответа на вопросы
- г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Физическая культура и спорт»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
- б) отвечать без связи с темой билета
- в) избегать примеров
- г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Общая физическая»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Физическая культура и спорт» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Самоконтроль состояния»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Физическая культура и спорт»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая культура и спорт»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера

г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Физическая культура и спорт»?

а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации

б) только личное мнение без обоснования

в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса

г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Физическая культура и спорт»?

а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи

б) простое перечисление случайных слов

в) отказ от объяснения причинно-следственных связей

г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Физическая культура в»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Общая физическая»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Самоконтроль состояния»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Физическая культура как»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Физическая культура в системе профессиональной подготовки»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Общая физическая подготовка и развитие физических качеств»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Самоконтроль состояния организма и профилактика переутомления»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Физическая культура как средство поддержания работоспособности»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 1. Физическая культура в системе профессиональной подготовки»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

20. Какой подход является корректным при изучении темы «Физическая культура в системе профессиональной подготовки инженера.»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Физическая культура и спорт».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Физическая культура и спорт»?

Ответ: зачет

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Физическая культура и спорт».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Физическая культура в»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Физическая культура и спорт»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Физическая культура в» применительно к дисциплине «Физическая культура и спорт».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Физическая культура в», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Общая физическая» применительно к дисциплине «Физическая культура и спорт».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Общая физическая», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Самоконтроль состояния» применительно к дисциплине «Физическая культура и спорт».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Самоконтроль состояния», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Физическая культура как» применительно к дисциплине «Физическая культура и спорт».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Физическая культура как», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Физическая культура в системе профессиональной подготовки» применительно к дисциплине «Физическая культура и спорт».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Физическая культура в системе профессиональной подготовки», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Общая физическая подготовка и развитие физических качеств» применительно к дисциплине «Физическая культура и спорт».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Общая физическая подготовка и развитие физических качеств», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Самоконтроль состояния организма и профилактика переутомления» применительно к дисциплине «Физическая культура и спорт».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Самоконтроль состояния организма и профилактика переутомления», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Физическая культура как средство поддержания работоспособности» применительно к дисциплине «Физическая культура и спорт».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Физическая культура как средство поддержания работоспособности», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Раздел 1. Физическая культура в системе профессиональной подготовки» применительно к дисциплине «Физическая культура и спорт».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 1. Физическая культура в системе профессиональной подготовки», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

15. Раскройте содержание темы «Физическая культура в системе профессиональной подготовки инженера.» применительно к дисциплине «Физическая культура и спорт».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Физическая культура в системе профессиональной подготовки инженера.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физическая культура и спорт» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет

Оценка зачета	Требования к знаниям
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он освоил основной материал дисциплины, владеет базовыми понятиями, способен применять их при решении типовых заданий, отвечает на вопросы по существу и выполняет предусмотренные рабочей программой виды текущего контроля.
«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает грубые ошибки, не владеет базовой терминологией и не может выполнить типовые задания по дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет для промежуточной аттестации

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – зачет).

1. Основные понятия и определения по теме «Физическая культура в системе профессиональной подготовки инженера».
2. Практическое значение раздела «Физическая культура в системе профессиональной подготовки инженера» для подготовки инженера.
3. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Физическая культура в системе профессиональной подготовки инженера».
4. Основные понятия и определения по теме «Общая физическая подготовка и развитие физических качеств».
5. Практическое значение раздела «Общая физическая подготовка и развитие физических качеств» для подготовки инженера.
6. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Общая физическая подготовка и развитие физических качеств».
7. Основные понятия и определения по теме «Самоконтроль состояния организма и профилактика переутомления».
8. Практическое значение раздела «Самоконтроль состояния организма и профилактика переутомления» для подготовки инженера.
9. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Самоконтроль состояния организма и профилактика переутомления».

10. Основные понятия и определения по теме «Физическая культура как средство поддержания работоспособности».

11. Практическое значение раздела «Физическая культура как средство поддержания работоспособности» для подготовки инженера.

12. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Физическая культура как средство поддержания работоспособности».

13. Требования к оформлению результатов учебной работы.

14. Источники учебной и научно-технической информации по дисциплине.

15. Связь дисциплины с будущей профессиональной деятельностью выпускника.

8.3. Структура и примеры билетов для зачет (1 семестр).

Зачет по дисциплине «Физическая культура и спорт» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет состоит из двух вопросов, относящихся к указанным разделам. Пример билета для итогового контроля:

Министерство науки и высшего образования РФ Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Специальность 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств Физическая культура и спорт Билет № 1

1. Основные понятия и определения по теме «Физическая культура в системе профессиональной

подготовки инженера».

2. Практическое значение раздела «Физическая культура в системе профессиональной подготовки

инженера» для подготовки инженера.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

УК-7.1. Знает виды физических

УК-7. Способен поддерживать физической культуры;

УК-7.2. Умеет применять на практике

УК-7.3. Владеет навыками укрепления

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Физическая культура и спорт»:
заведующей кафедрой физического воспитания, профессором В.А. Головиной.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физическая культура и спорт» одобрен на
заседании кафедры физического воспитания, «__» _____ 20__ г., протокол № __.

Заведующий кафедрой физического воспитания

Согласовано: _____

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Физическая культура и спорт»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Основы управления проектами»

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входят в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- *валидности*: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- *надежности*: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- *объективности*: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Основы управления проектами» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Основы управления проектами».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежат ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точкам контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале каждого лекционного занятия преподавателем проводится устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки:

- *правильность* ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- *полнота и глубина* ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- *осознанность* ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- *логика* изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- *рациональность* использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- *своевременность и эффективность* использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается способность грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Оценка **«отлично»** выставляется, если обучающийся:

- полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;
- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- излагает материал последовательно и правильно.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

3.2.2.1 Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Вопросы закрытого типа:

УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность

1. Понятие «сложность» в проектном управлении обозначает

1. Степень осознанности исполнителей

2. Степень вовлеченности исполнителей

3. **Степень неопределенности**

4. Степень несоответствия уставу проекта

Ответ: Степень неопределенности

2. Построение плана реализации проекта начинается с

1. **Четкого формулирования цели**

2. Оценки продолжительности этапов работы

3. Декомпозиции работ

4. Назначения ответственных исполнителей по каждому этапу

Ответ: Четкого формулирования цели

3. Смета проекта – это

1. Перечень всех статей расходов по проекту, привязанных к временному графику

2. **Расходы на материалы, ресурсы, фонд оплаты труда и другие статьи расходов по проекту**

3. Перечень всех работ, которые необходимо выполнить в проекте

4. Перечень всех материальных объектов, которые необходимо создать в ходе проекта

Ответ: Расходы на материалы, ресурсы, фонд оплаты труда и другие статьи расходов по проекту

4. Может ли итоговая стоимость проекта отличаться от начальной

Да

Нет

Ответ: Да

5. Гибкие методологии управления проектами основываются на концепции

1. **Итерационного выполнения проекта и ориентации на клиента/потребителя**

2. Четкого планирования хода реализации проекта

3. Отсутствия плана выполнения проекта как такового

Ответ: Итерационного выполнения проекта и ориентации на клиента/потребителя

6. Владелец продукта и руководитель проекта – это всегда один и тот же человек

Да

Нет

Ответ: Нет

7. В целях оценки стоимости выполнения работ по проекту можно воспользоваться методом оценки по аналогии

1. **Стоимости сходных работ в тендерных закупках**

2. Стоимости сходных работ в маркетплейсах услуг

3. Стоимости сходных работ в справочниках Росстата

4. Стоимости сходных работ в каталогах министерств

Ответ: Стоимости сходных работ в тендерных закупках

8. Наличие стратегии коммуникаций в проекте позволяет минимизировать риски

Да

Нет

Ответ: Да

9. Стейкхолдер проекта это

1. **Лицо, заинтересованное в результате проекта и способное оказать влияние на проект**

2. Лицо, финансово участвующее в реализации проекта

3. Любой участник команды проекта

4. Эксперт, оценивающий соответствие результата проекта плану

Ответ: Лицо, заинтересованное в результате проекта и способное оказать влияние на проект

10. Руководитель проекта (с точки зрения должностных обязательств) – это

1. **Назначаемое лицо, ответственное за достижение общей цели проекта**

2. Выбираемое командой проекта лицо, ответственное за администрирование проекта

3. Самовыдвигающееся лицо, ответственное за соблюдение сроков и объема работы по проекту

4. Участник команды, отвечающий за планирование спринтов

Ответ: Назначаемое лицо, ответственное за достижение общей цели проекта

11. При выступлении с результатами проекта следует осветить следующие вопросы

1. Цель, маркетинговое исследование, востребованность продукта

2. **Проблематика, цель работы, основные результаты, команда**

3. Цель, актуальность, анализ рисков

4. Проблематика, задачи, основные результаты решения задач

Ответ: Проблематика, цель работы, основные результаты, команда

12. При публичном выступлении спикер должен обращать внимание на

1. Полноту изложения своего сообщения

2. Количество людей в зале

3. **Тайминг и реакцию аудитории**

4. Частоту собственного пульса

Ответ: Тайминг и реакцию аудитории

13. Модель Кеневин позволяет выработать стратегию

1. при работе в условиях высокого дефицита материальных ресурсов

2. **при работе в условиях неопределенности**

3. при работе в условиях дефицита человеческих ресурсов

Ответ: при работе в условиях неопределенности

14. Описание проекта через задачи и подзадачи и их взаимосвязь друг с другом называется

1. **Иерархическая структура работ**

2. Диаграмма Исикавы

3. Матрица RACI

4. Диаграмма Ганта

Ответ: Иерархическая структура работ

15. Сложность в проекте может возрастать

1. **С увеличением степени непонимания как делать**

2. **С уменьшением степени понимания что делать**

3. **С увеличением числа участников проекта**

4. С уменьшением числа элементов проекта

Ответ: С увеличением степени непонимания как делать, С уменьшением степени понимания что делать, С увеличением числа участников проекта

16. Одним из доверительных методов определения параметров продукта в проекте является

1. Методология smart

2. **Методология custdev**

3. Методология scrum
4. Методология unit-экономики

Ответ: Методология custdev

17. Проектная деятельность как способ организации работы появилась
 2. Только в 21 веке
 3. Еще в 20 веке
 4. **В древности**

Ответ: В древности

18. Анализ актуальности тематики проекта проводится с помощью сведений

1. Из любых открытых и доступных источников
2. **Из достоверных и релевантных источников**
3. Исключительно внешней экспертной оценки
4. Исключительно из собственного профессионального опыта

Ответ: Из достоверных и релевантных источников

19. Установите правильную последовательность действий руководителя проекта при резком сокращении бюджета (появление жесткого ограничения) для выбора оптимального способа решения задачи «сдать проект в срок».

- А. Оценить каждый способ решения по критерию «затраты ресурсов / полученный результат»
- Б. Идентифицировать все виды ресурсов (трудовые, материальные, временные), которыми проект еще располагает, и зафиксировать новое бюджетное ограничение
- В. Сравнить альтернативные способы выполнения критических задач (например, сверхурочные, аутсорсинг, упрощение ТЗ) с учетом действующих правовых норм
- Г. Выбрать способ, дающий максимальный результат при соблюдении новых ограничений, и утвердить изменения

Ответ: Б - В - А - Г

20. Расположите в хронологическом порядке этапы принятия решения по управлению проектом при наступлении форс-мажора, где критически важно соблюсти ограничения по ресурсам.

- А. Провести переоценку доступных ресурсов (финансовых и временных) с учетом нового срока, продиктованного внешними условиями.
- Б. Зафиксировать факт форс-мажора и проверить его соответствие определению в действующем законодательстве.
- В. Применить метод оценки альтернатив (например, взвешенный критериальный анализ) для выбора: «расторгнуть контракт» или «изменить существенные условия» в рамках правового поля.
- Г. Составить и направить официальное уведомление контрагенту (сроки уведомления прописаны в законе), затем скорректировать план проекта.

Ответ: Б - А - В - Г

21. Установите соответствие между ситуацией (видом ресурса или ограничения) в левом столбце и наиболее подходящим методом оценки способа решения задачи в правом столбце. Каждой ситуации соответствует один метод.

Ситуация (ресурс или ограничение)

Метод оценки

1. В проекте критически не хватает времени (жесткое временное ограничение), но есть возможность привлечь дополнительных сотрудников.

А. Метод «затраты-выгоды» – для выбора между ускорением работ за счет сверхурочных или наймом временного персонала.

2. Необходимо выбрать один из трёх

Б. Метод анализа безубыточности –

Ситуация (ресурс или ограничение)

альтернативных технических решений, каждое из которых требует разных видов ресурсов (материальных, трудовых, финансовых) и даёт разный результат.

3. Бюджет проекта ограничен, и нужно решить: увеличить затраты на закупку качественного сырья сейчас или сэкономить, но потратиться на доработки позже.

4. Команда проекта работает по аутсорсингу, и действующее законодательство ограничивает максимальную продолжительность сверхурочных работ.

Ответ: 1-А, 2-В, 3-Б, 4-Г

22. Установите соответствие между ситуацией (профессиональной задачей) в левом столбце и видом ресурса или ограничения, который напрямую влияет на её решение, – в правом столбце. Каждой ситуации соответствует один правильный элемент.

Ситуация (профессиональная задача)

1. Команда проекта не может начать монтаж оборудования, потому что на склад ещё не доставили импортные комплектующие (срок поставки сдвинулся на две недели).

2. Руководитель проекта планирует сверхурочную работу трёх программистов, но обнаруживает, что каждый из них уже загружен в других проектах более чем на 80 %.

3. Проект находится на стадии завершения, но резервный фонд (непредвиденные расходы) полностью израсходован на предыдущем этапе. Дополнительные затраты теперь придётся покрывать из прибыли компании.

4. По условиям гранта, финансирующего проект, запрещено тратить средства на административно-хозяйственные нужды более 5 % от общей суммы гранта.

5. В контракте с заказчиком прописана дата сдачи продукта – 1 декабря. Любая

Метод оценки

для определения момента, когда дополнительный ресурс перестанет окупаться.

В. Метод многокритериальной оценки (например, взвешенная сумма критериев) – для сравнения разнородных способов по совокупности параметров.

Г. Метод анализа «сделать или купить» – в сочетании с проверкой допустимого объёма привлечения внешних исполнителей по закону.

Вид ресурса или ограничения

А. Финансовый ресурс (бюджет проекта, лимиты затрат)

Б. Материальный ресурс (сырьё, материалы, комплектующие, оборудование)

В. Трудовой ресурс (доступность сотрудников, их занятость, компетенции)

Г. Временное ограничение (жёсткий срок, дедлайн)

Д. Ограничение нормативного характера (условия гранта,

Ситуация (профессиональная задача)**Вид ресурса или ограничения**

задержка влечёт штраф в размере 0,5 % от стоимости контракта за каждый день просрочки.

внутренние регламенты, условия контракта, не связанные с прямым законодательством)

Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Д, 5-Г

УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов

23. Проект – это комплекс мероприятий, направленный на достижение поставленной цели в условиях ограниченных

- 1. Времени и финансов**
2. Времени и материальных ресурсов
3. Финансов и человеческого ресурса
4. Материальных и технических ресурсов

Ответ: Времени и финансов

24. Цель проекта

1. должна быть достижима и обладает определенными характеристиками
2. должна быть ограничена во времени
3. должна быть актуальна и востребована

4. все перечисленное верно

Ответ: все перечисленное верно

25. «Железный треугольник» проектного управления – это

- 1. Цель, время и финансы**
2. Цель, команда и финансы
3. Команда, время и денежный ресурс
4. Время, денежный ресурс и заказчик

Ответ: Цель, время и финансы

26. Комплекс мероприятий, направленных на достижение общей цели в условиях ограниченных времени и ресурсов, называют

1. Процессом
- 2. Проектом**
3. Плановой работой
4. Заданием

Ответ: Проектом

27. Управление проектами в парадигме «водопад» как способ организации работы хорошо зарекомендовал себя для решения задач

2. Прорабатываемых в условиях четкого понимания регламентов
3. Прорабатываемых в условиях высокой неопределенности
4. Прорабатываемых в условиях ясного понимания конечного результата и неограниченного бюджета

5. Прорабатываемых в условиях высокой сложности, но с понятными путями достижения результатов

Ответ: Прорабатываемых в условиях высокой сложности, но с понятными путями достижения результатов

28. К ценностям манифеста agile НЕ относится:

1. Приоритезация результата по отношению к бюрократии
2. Комфортный психологический климат в команде
- 3. Мотивация исключительно финансовой составляющей**
4. Следование предварительно составленному плану

Ответ: Мотивация исключительно финансовой составляющей

29. Оценка стоимости реализации проекта может выполняться

1. С помощью анализа стоимости аналогичных работ в открытых источниках
2. С помощью оценки стоимости подзадач с последующим суммированием стоимости
3. На основе прошлого опыта выполнения аналогичных работ
4. **Все перечисленное верно**
5. Все перечисленное не верно

Ответ: Все перечисленное верно

30. Контрольная точка в проектном управлении

1. **Описывается как результат этапа с привязкой ко времени**
2. Обозначает ответственное лицо за завершение конкретного этапа
3. Описывает шаги по достижению цели этапа
4. Это графическое обозначение завершения этапа

Ответ: Описывается как результат этапа с привязкой ко времени

31. Выбор методологии управления проектами основывается на

1. Исключительно ресурсных ограничениях проекта
2. **Понимании конечного результата и способов его достижения**
3. Требованиях заказчика к способу проведения работ
4. Интуитивном решении руководителя проекта

Ответ: Понимании конечного результата и способов его достижения

32. Команда проекта в отличие от сотрудников отдела

1. Мотивированы только высокой зарплатой за выполнение работы
2. **Временно собирается из специалистов с различными компетенциями**
3. Состоит из специалистов одной предметной области
4. Формируется исключительно на длительный срок

Ответ: Временно собирается из специалистов с различными компетенциями

33. Команда проекта представляет собой группу специалистов

1. **из разных областей объединяемых на время выполнения проекта**
2. в одной предметной области, работающих для достижения общей цели
3. работающих в одном отделе в предприятии

Ответ: из разных областей объединяемых на время выполнения проекта

34. Матрица распределения зон ответственности это

1. Графическое представление областей задач проекта по сложности
2. **Графический способ представления ролей членов команды по отношению к задачам проекта**
3. Система из четырех зон, обозначающая распределение задач проекта по сложности
4. Графический оператор с 6 полями, обозначающий ответственных по каждой из областей знаний в проекте

Ответ: Графический способ представления ролей членов команды по отношению к задачам проекта

35. Принять решение о завершении проекта может

1. Руководитель проекта
2. **Заказчик проекта**
3. Любой стейкхолдер (заинтересованная сторона) проекта
4. Коллегиально команда проекта

Ответ: Заказчик проекта

36. Для формирования единого информационного поля в проекте и обмена актуальной информацией

1. Нужно раз в неделю собираться и обсуждать проект
2. Нужно создать лендинговую страницу проекта с формой обратной связи
3. **Следует ритмично (каждый день) проводить короткие встречи с**

отчетностью от членов команды «что сделано, что запланировано, что мешает»

4. Необходимо обязать всех членов команды писать ежедневные отчеты

Ответ: Следует ритмично (каждый день) проводить короткие встречи с отчетностью от членов команды «что сделано, что запланировано, что мешает»

37. Каскадная модель управления проектами больше подходит для проектов, когда

1. Заказчик плохо представляет, какого результата он хочет добиться
2. Заказчик не знает, кто конечный потребитель решения, разрабатываемом в проекте

3. У заказчика есть четкое и порой «жесткое» понимание результата проекта

4. Нет четких регламентов выполнения и процедур, позволяющих достичь цели проекта

Ответ: У заказчика есть четкое и порой «жесткое» понимание результата проекта

38. Диаграмма Ганта представляет собой

1. Графическое представление зон ответственности членов команды проекта
2. **Графическое представление сроков и очередности выполнения задач проекта**
3. Графическое представление статей бюджета проекта со сроками привлечения
4. Графическое представление зон повышенного риска в реализации проекта

Ответ: Графическое представление сроков и очередности выполнения задач проекта

39. Проект можно описать как систему, характеризующуюся

1. **направленностью на достижение заданной цели**
2. **наличием подсистем**
3. отсутствием ограничений по ресурсам
4. **эмерджентностью**
5. **целостностью**
6. отсутствием связей с окружающей средой

Ответ: направленностью на достижение заданной цели, наличием подсистем, эмерджентностью, целостностью

40. Для проведения научно-исследовательской работы лучше подходит такая методология проектного управления как

1. Каскад
2. Водопад
3. **Scrum**
4. Agile

Ответ: Scrum

41. Публичное выступление с докладом о проделанной по проекту работе предполагает освещение следующих вопросов

1. Цель, маркетинговое исследование, востребованность продукта
2. Цель, актуальность, анализ рисков
3. **Проблематика, цель работы, основные результаты, команда**
4. Проблематика, задачи, основные результаты решения задач

Ответ: Проблематика, цель работы, основные результаты, команда

42. Установите правильную последовательность действий руководителя проекта, когда первоначальный способ решения задачи невозможен из-за изменения внешних условий, и необходимо выбрать альтернативный, соблюдая закон и ограничения.

А. Оценить доступные ресурсы (трудовые, материальные, временные, финансовые) для каждого альтернативного способа.

Б. Сформировать перечень альтернативных способов достижения цели (не менее 2–3 вариантов).

В. Проверить каждую альтернативу на соответствие действующему законодательству (лицензии, нормы труда, налоговые последствия, контрактные ограничения).

Г. Выбрать альтернативу, дающую оптимальный результат при соблюдении всех ограничений

и правовых норм, и утвердить новый план задач.

Д. Чётко определить конечную цель и круг задач, которые необходимо решить (от какого результата мы не можем отказаться).

Ответ: Д - Б - А - В – Г

43. Расположите в логическом порядке этапы работы проектной группы, когда заказчик уточнил цель (сместил акцент с «максимальной скорости» на «минимизацию затрат»), и нужно переопределить круг задач.

А. Пересмотреть круг задач: исключить работы, связанные с ускорением (сверхурочные, приоритетная доставка), добавить задачи по оптимизации.

Б. Проверить, не противоречит ли новый способ достижения цели (минимизация затрат) договорным обязательствам и законодательству (например, не нарушает ли снижение затрат требования техрегламентов).

В. Оценить, какие ресурсы высвобождаются (финансы, время) и какие новые ограничения появляются (например, увеличение срока).

Г. Сравнить альтернативные способы уложиться в новую цель: использовать дешёвые материалы, нанять менее квалифицированных исполнителей, отказаться от части тестирования – и выбрать допустимый по закону.

Ответ: А - В - Г - Б

44. Установите соответствие между ситуацией (требующей определения круга задач и выбора способа решения) и конкретным действием, которое иллюстрирует указанный элемент образовательного результата.

Ситуация

Действие (элемент умения)

1. Руководитель проекта получил цель: «сократить время выпуска продукта на 20 % без увеличения бюджета».

А. Проверка правовых норм – анализ ТК РФ на предмет допустимости привлечения сотрудников к работе в выходные для ускорения.

2. Команда предложила три способа ускорить проект: сверхурочные, найм временных сотрудников, упрощение процедуры контроля качества.

Б. Определение круга задач – разбиение цели на конкретные работы: оптимизация логистики, пересмотр сменности, исключение непродуктивных совещаний.

3. Один из альтернативных способов решения предполагает 12-часовой рабочий день для сотрудников в течение месяца.

В. Оценка ресурсов – подсчёт доступных человеко-часов, свободного бюджета и пропускной способности оборудования.

4. Руководитель проекта сравнивает два варианта: ускорить поставку (дороже, но быстрее) или использовать складской запас (дешевле, но с риском нехватки).

Г. Анализ и выбор альтернатив – сравнение вариантов по критериям: скорость, стоимость, надёжность, юридические риски.

Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

45. Установите соответствие между действием руководителя проекта и тем, какой элемент из списка он использует (круг задач / оценка ресурсов / правовая норма / выбор альтернативы).

Действие руководителя проекта

Элемент а

1. Выделил в отдельный подсписок задачи, которые критичны для достижения цели, и исключил «желательные, но не обязательные» работы.

А. Определение круга задач в рамках поставленной цели

2. Сравнил два способа доставки материалов (ж/д vs авто) по трём критериям: время, стоимость, углеродный след.

Б. Оценка ресурсов и ограничений

3. Рассчитал, что свободный резерв времени составляет 5 дней, а остаток бюджета — 200 тыс. руб., чего недостаточно для покупки нового станка.

В. Анализ и выбор альтернативных способов решения

4. Отказался от варианта привлечения волонтеров для выполнения работ, так как по ТК РФ такие работы требуют оформления трудового договора для систематической деятельности.

Г. Соблюдение правовых норм

Ответ: 1-А, 2-В, 3-Б, 4-Г

УК-2.3 Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией

46. Цель по методологии smart должна характеризоваться

1. Достижимостью, актуальность, ограниченностью по времени и измеримыми параметрами

2. Актуальностью и измеримыми параметрами

3. Достижимостью, измеримыми параметрами, ограниченностью по времени

4. Ограниченностью по времени и измеримыми параметрами

Ответ: Достижимостью, актуальность, ограниченностью по времени и измеримыми параметрами

47. Тriage в проектном управлении означает

1. трехкратную проверку плана реализации проекта

2. железные треугольник ограничений выполнения проекта

3. сортировку задач в условиях максимальной неопределенности

Ответ: сортировку задач в условиях максимальной неопределенности

48. Содержание проекта

1. Определяется на начальном этапе и не подлежит изменению на протяжении всего проекта

2. Подлежит мониторингу и управлению на протяжении всего проекта

3. Не контролируется после формализации плана выполнения проекта

4. Определяется после этапа анализа рисков в проекте

Ответ: Подлежит мониторингу и управлению на протяжении всего проекта

49. На этапе инициализации проекта следует провести анализ

1. Информации по тематике проекта, в том числе анализ уже имеющихся способов решения поставленных задач/достижения требуемых параметров

2. Биографии исследователей и разработчиков, работавших ранее по тематике проекта

3. Отечественных технологических разработок в предметной области проекта

4. Отечественных научных исследований в предметной области проекта

Ответ: Информации по тематике проекта, в том числе анализ уже имеющихся способов

решения поставленных задач/достижения требуемых параметров

50. Планирование работы спринтами позволяет

1. Выполнить работу меньшим количеством людей
2. Избежать ситуации, когда приходится в процессе выполнения проекта менять

цель проекта

3. Экономить ресурсы и быстрее достичь цели проекта в условиях высокой неопределенности

Ответ: Экономить ресурсы и быстрее достичь цели проекта в условиях высокой неопределенности

51. Руководитель и лидер проектной команды – это всегда один и тот же человек

Да

Нет

Ответ: Нет

52. Согласие члена команды выполнить ту или иную задачу в проекте означает

1. Принятие на себя ответственности за других членов команды
2. Принятие на себя обязательств по достижению общей цели проекта
3. Принятие на себя роли владельца продукта по данной задаче

4. Принятие на себя ответственности за достижение результата по данной задаче

Ответ: Принятие на себя ответственности за достижение результата по данной задаче

53. Методология «есть слона по частям» заключается в

- 1. разделении большой задачи на малые подзадачи**
2. распределении частей задачи между исполнителями
3. приоритизации частей большой задачи
4. формировании иерархической структуры работ

Ответ: разделении большой задачи на малые подзадачи

54. Задачи-«лягушки» – это такие задачи

1. Которые переходят от исполнителя к исполнителю и характеризуются длительным временем реализации

2. Которые не вызывают в исполнителе положительного эмоционального отклика и рекомендуются к выполнению в первой половине дня

3. Которые переходят от исполнителя к исполнителю и характеризуются значительным количеством подзадач

4. Которые не вызывают в исполнителе положительного отклика и рекомендуются к делегированию

Ответ: Которые не вызывают в исполнителе положительного эмоционального отклика и рекомендуются к выполнению в первой половине дня

55. Согласно методологии управления задачами Эйзенхауэра задачи с низкой важностью и высокой актуальностью следует

1. Делать прежде всего
- 2. Делегировать**
3. Не делать вовсе
4. Делать после задач с высокой актуальностью и высокой важностью

Ответ: Делегировать

56. Процесс выделения из исходной задачи меньших подзадач в целях повышения управляемости проекта называется

1. Итерирование
2. Разложение
- 3. Декомпозиция**
4. Диссоциация

Ответ: Декомпозиция

57. Анализ рисков в проекте обязательно должен приводить к изменениям в

проекте
Да
Нет

Ответ: Нет

58. При мониторинге хода выполнения проекта обнаруживается отклонение промежуточных результатов от плановых более чем на 35%, в связи с этим

1. Необходимо проанализировать причины и оценить, допустимо ли такое отклонение

2. Необходимо в срочном порядке вносить изменения в план реализации проекта

3. Необходимо в срочном порядке вносить изменения в характеристики итоговой цели проекта

4. Необходимо завершить проект

Ответ: Необходимо проанализировать причины и оценить, допустимо ли такое отклонение

59. Постоянный мониторинг хода реализации проекта сопряжен

1. С требованиями высокого качества к продукту и потребностью контроля за работой исполнителей

2. С высокой степенью неопределенности и потребности в реагировании на воздействие внешней среды

3. Необходимостью регулярной отчетности перед стейкхолдерами проекта

4. С низкой квалификацией исполнителей в проектах с высокой сложностью

Ответ: С высокой степенью неопределенности и потребности в реагировании на воздействие внешней среды

60. Ленточная диаграмма представляет собой

1. Графическое представление зон ответственности членов команды проекта

2. Графическое представление статей бюджета проекта со сроками привлечения

3. Графическое представление сроков и очередности выполнения задач проекта

4. Графическое представление зон повышенного риска в реализации проекта

Ответ: Графическое представление сроков и очередности выполнения задач проекта

61. Установите правильную последовательность этапов при запуске нового проекта, от формулировки цели до расчёта стоимости, с учётом работы с нормативно-правовой документацией.

А.Оценить продолжительность каждой задачи (метод PERT или экспертных оценок) и построить сетевой график.

Б.Сформулировать цель проекта по SMART (конкретная, измеримая, достижимая, релевантная, ограниченная во времени).

В.Рассчитать общую стоимость проекта (прямые и косвенные затраты, резерв на непредвиденные расходы).

Г.Проверить целевые показатели и плановую стоимость на соответствие нормативно-правовым требованиям (лимиты бюджетных обязательств, налоговые нормы, отраслевые стандарты).

Д.Разбить цель на конкретные задачи (декомпозиция до уровня работ) и для каждой задачи определить потребность в ресурсах (трудовых, материальных, технических).

Ответ: Б - Д - А - В - Г

62. Расположите в логическом порядке действия руководителя проекта, когда заказчик инициировал расширение целей проекта, и необходимо пересмотреть ресурсы, сроки и стоимость, соблюдая правовые нормы.

А.Применить методы оценки новой потребности в ресурсах (метод аналогий, параметрическая оценка, экспертная оценка) для дополнительных работ.

Б.Внести изменения в устав проекта и проверить их через нормативно-правовую документацию (условия госконтракта, порядок оформления допсоглашений, лимиты финансирования).

В.Пересчитать продолжительность и стоимость проекта с использованием соответствующих методов (диаграмма Ганта, метод критического пути, оценка по трём точкам).

Г.Уточнить цели и декомпозировать их на новые задачи с сохранением иерархической структуры работ (ИСР).

Ответ: Г - А - В- Б

63. Установите соответствие между конкретной задачей в рамках управления проектом и методом / инструментом / документом, который используется для её решения.

Задача

Метод / Инструмент / Документ

1. Сформулировать цель так, чтобы её можно было измерить и проверить достижение.

А. Метод оценки по трём точкам (PERT) – для расчёта продолжительности с учётом оптимистичного, пессимистичного и наиболее вероятного сценариев.

2. Оценить потребность в материальных ресурсах для каждого пакета работ.

Б. Устав проекта (Project Charter) – документ, фиксирующий цель, задачи, границы и ответственных.

3. Рассчитать продолжительность проекта с учётом неопределённости.

В. SMART-критерии (Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound).

4. Проверить, не нарушает ли планируемая стоимость проекта условия государственного контракта.

Г. Нормативно-правовая документация – раздел о цене, лимитах и порядке изменения бюджета.

5. Закрепить утверждённые цель, задачи и ограничения проекта.

Д. Метод «снизу вверх») – суммирование оценок ресурсов по каждой задаче с последующим агрегированием.

Ответ: 1-В, 2-Д, 3-А, 4-Г, 5-Б

64. Установите соответствие между ситуацией из практики управления проектом (левый столбец) и тем инструментом, методом или документом, который руководитель проекта должен использовать для её решения (правый столбец). Каждая ситуация соответствует одному элементу.

Ситуация (профессиональная задача)

Инструмент / Метод / Документ

1. Руководитель проекта сформулировал: «Повысить удовлетворённость клиентов». Заказчик попросил сделать цель измеримой и конкретной, чтобы можно было однозначно определить момент её достижения.

А. Метод оценки стоимости «сверху вниз»: определение бюджета исходя из общей суммы, а затем распределение по задачам.

Ситуация (профессиональная задача)

Инструмент / Метод / Документ

2. Необходимо оценить общую потребность в финансировании проекта на стадии инициации, когда ещё нет детальной ИСР, но есть аналогичный завершённый проект.

Б. Иерархическая структура работ: инструмент декомпозиции цели на задачи и подзадачи до уровня, удобного для оценки ресурсов.

3. Нужно разбить цель «Внедрить систему электронного документооборота» на конкретные задачи, чтобы затем назначить ответственных и оценить ресурсы.

В. Метод критического пути: для определения минимально возможной продолжительности проекта.

4. Проект включает 10 взаимосвязанных работ. Часть работ можно выполнять параллельно, часть — только последовательно. Нужно найти самую длинную цепочку работ, определяющую общий срок проекта.

Г. Проверка нормативно-правовой документации (контракт, лицензионные требования, техрегламенты): чтобы убедиться в допустимости такого режима работы.

5. При оценке продолжительности работ руководитель проекта получил три цифры: 10 дней (оптимистично), 15 дней (наиболее вероятно), 26 дней (пессимистично). Нужно рассчитать средневзвешенную оценку.

Д. Метод SMART для уточнения цели.

6. В проекте планируется привлечь сотрудников к работе в выходные дни. Руководитель проекта должен проверить, не нарушает ли это трудовое законодательство.

Е. Формула PERT

Ответ: 1-Д, 2-А, 3-Б, 4-В, 5-Е, 6-Г

Вопросы открытого типа:

УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность

1. Наиболее распространенный мировой стандарт управления проектами – это?

Ответ: РМВоК

2. Чем принципиально отличается функциональное управление от проектного управления?

Ответ: Формированием временной команды исполнителей, заинтересованностью в реализации итоговой цели, работой в условиях неопределенности.

3. Для систем, условно именуемых «простыми» применим принцип «бери и делай», какой принцип применим для «усложненных»?

Ответ: Успешные практики, экспертное мнение

4. Чем отличается презентация проекта для партнера и презентация для инвестора?

Ответ: Разным запросом и посылом презентации. Презентация перед инвестором должна оканчиваться запросом на инвестиции и планом развития проекта благодаря известиям. Презентация перед партнером должна оканчиваться запросом на ресурс или предложение о партнерстве.

5. Можно ли в условиях жесткого ограничения времени выступления не готовиться заранее к сообщению, а выступить экспромтом, ответ обоснуйте.

Ответ: Нет, выступление без плана почти всегда занимает больше времени, чем подготовленное сообщение, велик риск не уложиться в заранее отведенное время.

6. Какие физиологические признаки выдают волнение выступающего?

Ответ: Поверхностное дыхание, потоотделение, учащенное сердцебиение.

7. Каким требованиям должна отвечать информация, используемая при реализации проекта?

Ответ: Информация должна быть релевантной тематике проекта, адекватной, актуальной и достоверной.

8. Укажите три способа снятия волнения перед публичным выступлением?

Ответ: Постоять в позе супермена или победителя, представить все самые худшие сценарии развития событий, небольшая физическая нагрузка-разминка перед выступлением.

9. В каком разделе проекта в большей степени требуется предварительный поиск информации?

Ответ: В разделе обоснования актуальности проекта.

10. При анализе существующих решений технологической задачи какими базами данных следует пользоваться?

Ответ: Доступными источниками информации (поисковики, библиотеки) на русском и иностранных языках.

11. В случае невозможности применения метода оценки «по аналогии» следует прибегнуть к?

Ответ: Экспертному мнению

12. Какая из методологий управления проектами похожа на логику проведения научного исследования и почему?

Ответ: Гибкие итеративные подходы наиболее похожи на выстраивание научных исследований из-за постепенного продвижения к цели проекта через постановку экспериментов.

13. Формирование исследовательской гипотезы в проекте предполагает дальнейшую проверку через какой источник информации и на основе какой методологии?

Ответ: Гипотезу в проекте лучше всего проверять по отклику потребителя или клиента, для этого можно воспользоваться методологией custdev.

14. В случае очного выступления с презентацией по проекту перед аудиторией какие аспекты следует учитывать?

Ответ: Читательность презентации, кто будет переключать слайды, наличие микрофона, размер аудитории, тайминг выступления.

15. Определение актуальности и востребованности разработки можно провести только через взаимодействие с кем?

Ответ: С целевой аудиторией, то есть потребителями решения. Причем спрашивать можно только о прошлом опыте респондентов.

16. Какой подход в реализации проекта позволяет не создавать сразу пилотный образец готового решения?

Ответ: MVP или минимально жизнеспособный продукт

17. В случае дистанционного выступления с презентацией по проекту перед аудиторией какие аспекты следует учитывать?

Ответ: Презентабельный задний фон, отсутствие лишних шумов на фоне, качество интернет-подключения, тайминг выступления.

18. Как называется сообщение о проделанном проекте, содержащее актуальность, решение и запрос на дальнейшее взаимодействие с аудиторией?

Ответ: Питч

19. Назовите основные требования к иллюстрациям в презентации.

Ответ: Читательность данных, качество изображения, достоверность данных, указание источника данных.

УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов

20. В условиях высокой степени неопределенности при реализации проекта какой последовательностью действий следует воспользоваться (какой методологией)?

Ответ: Следует применить триаж – рассортировать задачи, отложить те, которые могут подождать; не выполнять те, которые уже не актуальны и выделить те, которые можно выполнить и получить ощутимый результат.

21. Метод, когда большая задача разделяется на подзадачи для облегчения ее выполнения, называется?

Ответ: Съесть слона по частям.

22. При постановке задачи в реализации проекта каким требованиям она должна отвечать?

Ответ: Быть конкретной, реализуемой, иметь ограничение по времени и характеризоваться измеримыми критериями.

23. Должен ли руководитель проекта следить за социально-психологическим климатом в команде и почему?

Ответ: Да, комфортные условия работы повышают работоспособность. Команда проекта должна быть слаженным механизмом, это повышает вероятность успешной реализации проекта

24. В случае возникновения конфликтной ситуации в команде проекта, на ком лежит ответственность по разрешению ситуации?

Ответ: Руководитель проекта как ответственный и уполномоченный член команды должен

25. Внутренний анализ и оценка своих действий и решений исполнителем / членом команды проекта называется?

Ответ: Рефлексия

26. В результате анализа заинтересованных сторон проекта сформировалось понимание, каким должно быть мнение каждой из сторон в ходе реализации проекта. В основу какого документа должно лечь это понимание?

Ответ: Стратегию коммуникаций

27. Вид поведения человека, при котором он постоянно откладывает выполнение задач вплоть до самого последнего момента

Прокрастинация

28. В случае саботирования одним из членов команды выполнения задач, что следует предпринять руководителю проекта?

Ответ: Выяснить первопричины, если это возможно. Уточнить мотив исполнителя, скорректировать распределение задач, в случае невозможности включения сотрудника в процесс – его исключение из команды.

29. В процессе мониторинга выполнения проекта вы сталкиваетесь с абсолютно непредвиденным результатом, который делает достижение запланированной цели проекта невозможным. Ваши действия?

Ответ: Перепроверить результат, сообщить о невозможности достижения цели проекта вышестоящему руководству и стейкхолдерам, предложить альтернативные пути.

30. Какой элемент общения позволит наладить работу в команде и между членами команды, и с руководителем проекта?

Ответ: Обратная связь

УК-2.3 Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией

31. В чем заключается суть экспертной оценки как метода оценки стоимости работ в проекте и в чем его недостаток?

Ответ: Эксперт на основе своего опыта выдвигает гипотезу о стоимости выполнения работ в проекте. Оценка носит субъективный характер.

32. Что такое методология кинефин (кеневин)?

Ответ: Подход по выработке стратегии работы в условиях неопределенности

33. На основании чего следует выбирать методологию управления проектами?

Ответ: Понимания как достичь цели и понимания параметров цели, т.е. что и как делать в проекте.

34. Назовите последовательность этапов реализации проекта согласно стандарту РМВoК.

Ответ: Инициация, планирование, реализация, мониторинг, завершение.

35. В случае постановки задачи проекта в условиях жестко фиксированного бюджета какими ресурсами можно комментировать ограничения?

Ответ: Корректировкой качества итогового результата, увеличением срока выполнения проекта.

36. Чем бюджет отличается от сметы в проектном управлении? Смета – это перечень статей расходов, бюджет – это статьи расходов, привязанные к календарному плану.

37. Какой должна быть команда проекта по мнению Белбина?

Ответ: Состоять из различных членов, которые взаимоусиливают и дополняют друг друга.

38. Какие этапы переживает любой коллектив?

Ответ: Формирование, штормление, нормализация, функционирование.

39. Какие «ритуалы» обмена информацией характерны для scrum?

Ответ: Дейли митинги/ежедневные короткие встречи, планирование бэклога, планирование спринта, обзор спринта, ретроспектива.

40. Какие роли существуют при распределении зон ответственности в методологии RACI?

Ответ: Исполнитель, ответственный за результат, информируемый, консультант.

41. Есть ли положительные стороны в конфликтных ситуациях, обоснуйте ответ?

Ответ: Да, конфликты позволяют разрешить недопонимание в команде, могут содействовать развитию.

42. В чем заключается задача модератора на совещании?

Ответ: Управлять беседой, чтобы она была в русле поставленной задачи, помочь коллективной работе достичь формирования решения поставленной задачи.

43. Какими источниками данных можно воспользоваться для оценки актуальности и перспективности реализации проекта?

Ответ: Статистическими данными из открытых источников – исследованиями аналитических агентств и данными Росстата.

44. На этапе формулирования технического задания следует заранее прописать требования к результату и отчетности. Наиболее формальные требования зафиксированы в?

Ответ: Нормативной документации различного уровня – ТУ, ФЗ, ГОСТ, ОСТ и др.

45. Что означает тот факт, что стандарты управления проектами являются рамочными документами?

Ответ: Каждая организация или отрасль адаптирует под свои нужды и ограничения стандарты, делая их индивидуальными и более конкретными.

46. В каком документе сформулированы основные требования к результату проекта при заключении договорных отношений?

Ответ: Техническое задание

47. Визуализация в каком формате позволяет наилучшим образом отразить области знаний и управления при применении гибких методологий и почему?

Ответ: Майндмеп – схематическое представление взаимосвязей элементов проекта, благодаря наглядности восприятия внутренней архитектуры проекта.

48. Какое представление цифровой информации, наиболее подходящее для презентационных материалов, обоснуйте ответ.

Ответ: Диаграммы и графики благодаря более наглядному донесению сведений и легкости считывания данных со слайдов.

49. Благодаря чему инфографика является более предпочтительным способом подачи информации для презентационных материалов, чем традиционные диаграммы?

Ответ: Больше наглядности, возможность визуализации системы влияния и взаимосвязи этапов/элементов проекта.

50. Назовите основные форматы презентационных материалов

Ответ: Pptx, pdf

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 10 баллов за каждую.

Кейсы для проведения контрольной работы 1.

В контрольной работе представлены два кейса, максимальная оценка за кейс 10 баллов.

1. Что из нижеперечисленного может быть отнесено к проектной работе. Ответ обоснуйте, выделив ключевые элементы проектной деятельности.

- Выпечка большой партии хлеба пекарней в срок 24 часа
- Строительство дачного дома за лето в условиях выделенной из бюджета семьи суммы.
- Проведение научного исследования согласно календарному плану и смете проекта, заказанного научному коллективу лаборатории

Кейсы для проведения контрольной работы 2.

В контрольной работе представлены два кейса, максимальная оценка за кейс 5 баллов.

Управленческие кейсы:

Выберете ответ и обоснуйте:

1. Вы руководитель команды проекта, работаете над проектами продолжительное время и проект является значимым для компании. Один из членов команды предложил улучшения в реализацию проекта, который действительно положительно сказались на результате.

Руководитель компании хвалит вас за реализацию проекта. Ваша реакция.

А. Поблагодарите руководителя. Успешная реализация проекта – ваша заслуга, как руководителя проекта.

Б. Поблагодарите руководителя и отметите слаженную работу все команды проекта.

В. Поблагодарите руководителя и отметите сотрудника, предложившего улучшения.

Г. Примите как должное, вы выполнили свою работу как то и требовалось.

2. Вы руководитель проекта, между двумя участниками команды проекта постоянно возникаю конфликты, не связанны с проектом. Ваши действия

А. Проведете разговор с сотрудниками и распорядитесь не привносить личные аспекты в рабочий процесс.

Б. Выведете из проекта одно из сотрудников, представляющего наименьшую ценность для реализации проекта.

В. Выслушаете каждого из сотрудников, постараетесь сгладить конфликт, при необходимости подключаете службу работы с персоналом.

Г. Не обращаете внимания при условии, что конфликты не сказываются на качестве реализации проекта.

3. Вы руководитель проекта, один из членов команды проекта вот уже два раза опаздывает на работу, хотя до этого за ним не было замечено подобного. Сегодня сотрудник вновь опоздал. Ваши действия:

А. Сделаете замечания при всех членах команды с предупреждением о дисциплинарном наказании.

Б. Вызовете его одного и сделаете замечания об опозданиях.

В. Пригласите для беседы, попытаетесь узнать, в чем причины опоздания и чем можно помочь.

Г. Доложите вашему руководителю о нарушении дисциплины сотрудником.

Методологические кейсы:

1. Заказчик пришел к вам с идеей реализации проекта. У него достаточно общее представление о планируемом результате. После глубинного интервью с заказчиком, вы смогли составить ТЗ на проект. Проект предполагает реализацию материального тупр. Какую методологию управления проектом вы выберете:
А. Каскадная (водопадная), позволяющая жестко структурировать путь реализации процесса
Б. SCRUM с малыми спринтами
В. Используете инструменты и фреймворки гибкого управления без конкретной методологии
Г. Спросите у заказчика, как вам планировать работу
2. Заказчик пришел к вам с идеей реализации проекта. У него четкое понимание того, что он хочет получить в результате проекта. Результат проекта соответствует компетенциям и прошлому опыту вашей команды, вы четко понимаете на старте как реализовать проект. Какую методологию управления проектом вы выберете:
А. Каскадная (водопадная) модель Б.
SCRUM с малыми спринтами
В. Используете инструменты и фреймворки гибкого управления без конкретной методологии
Г. Спросите у заказчика, как вам планировать работу

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для **промежуточной аттестации** обучающихся по дисциплине «Основы управления проектами» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет с оценкой.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов *к зачету с оценкой*.

4.2. Оценивание обучающегося на *зачете с оценкой*

Оценка зачета с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; использует в ответе материал из различных литературных источников; правильно обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине.

«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к зачету с оценкой для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация в семестре складывается из оценки за защиту минипроекта, выполненного мини- группами обучающихся и представления индивидуального задания.

Защита проекта оценивается в 30 баллов. Вопросы для проведения защиты:

1. Личный вклад каждого участника команды в достижение общей цели проекта.
2. Ценность проекта для заказчика.
3. Ценность проекта для владельца продукта.
4. Организация групповой работы над проектом.
5. Инструменты организации работы над проектом для рассредоточенной команды.
6. Способы организации коммуникаций в команде проекта.
7. Критерии целеполагания в проекте.
8. Способы реализации туп.
9. Достоверность источников информации в проекте.
10. Фреймворк для планирования проекта.

Индивидуальное задание оценивается в 10 баллов. Индивидуальное задание представляет собой подготовку и выступление с информационным материалом, исполненным с применением современных информационных технологий. Отчетность о выполненном задании представляет собой подготовку презентации/постера, иллюстрирующего химический или физический термин.

Подготовленный материал должен содержать определение термина из открытых источников сети Интернет с указанием точного источника информации; определение из научно-исследовательской или обучающей литературы, также с указанием источника информации. Материал должен содержать примеры, объясняющие выбранный термин, подготовленные с применением современных информационных технологий. И иллюстрации, также подготовленные с применением современных информационных технологий.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК

Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов УК-2.3 Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020, протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020, протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 № 29 ОД.

Разработчики фонда оценочных средств по дисциплине «Основы управления проектами»:

<u>К.т.н.</u>	<u>Л.Е. Копылова</u>	
(ученая степень, ученое звание)	(И.О. Фамилия)	(подпись)

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы управления проектами» одобрены на заседании кафедры менеджмента и маркетинга «04» июня 2024г., протокол № 11

Заведующий кафедрой менеджмента и маркетинга
(наименование кафедры)

<u>к.э.н., доцент</u>	<u>Д.С. Лопаткин</u>	
(ученая степень, ученое звание)	(И.О. Фамилия)	(подпись)

Согласован:

Доцент кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии РХТУ им. Д.И. Менделеева

<u>к.т.н., доцент</u>	<u>Х.А. Невмятуллина</u>	
(ученая степень, ученое звание)	(И.О. Фамилия)	(подпись)

Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
«Основы управления проектами»
основной образовательной программы
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Форма обучения: очная

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

**Форма обучения: очная
Квалификация: инженер**

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ОС являются составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входят в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующий процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- *валидности*: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- *надежности*: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- *объективности*: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся **15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов** компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки, ООП и рабочей программой дисциплины «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ имени Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. МАТРИЦА КОМПЕТЕНТНОСТНЫХ ЗАДАЧ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции (или индикаторы их достижений)	Фонд оценочных средств
Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки	УК-7 (УК-7.1 УК-7.2 УК-7.3)	Перечень контрольных нормативов к зачету
Раздел 2 Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО	УК-7 (УК-7.1 УК-7.2 УК-7.3)	Перечень контрольных нормативов к зачету
Раздел 3 Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий.	УК-7 (УК-7.1 УК-7.2 УК-7.3)	Перечень контрольных нормативов к зачету

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции (или индикаторы их достижений)	Фонд оценочных средств
Этика физической культуры и спорта		

3. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения конкретной группы обучающихся. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося. Позволяет оценить примерный уровень физической подготовленности обучающегося.

3.2. Описание фонда оценочных средств

Форма проведения входного контроля – контрольные нормативы по легкой атлетике. Практическое занятие, с приемом контрольных нормативов: «100 метров» и «Кросс», длительность тестирования – 90 минут.

3.2.1. Задания (контрольные тесты) для входного контроля уровня физической подготовленности обучающихся

Контрольные нормативы (тесты) по легкой атлетике «Кросс» и «100 метров» выполняются обучающимися в начале семестра, но после набранных не менее шести учебно-тренировочных (практических) занятий по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту».

КРОСС – бег на длинные дистанции по пересеченной местности

Кросс – бег по пересеченной местности. Это легкоатлетическая дисциплина, которая направлена на гармоничное физическое развитие человека. Занятия кроссом благотворно влияют на организм в целом: развивают силу мышц, укрепляют нервную систему, улучшают кровообращение и дыхательную работу. Кроме того, кроссы развивают сообразительность человека, умение преодолевать препятствия и распределять свои силы. Основными задачами кроссовой подготовки являются: тренировка выносливости; развитие скорости, силы и ловкости; воспитание потребности в самостоятельных физических занятиях.

Бег на короткие дистанции – 100 метров

100 метров – бег на короткую дистанцию. Это легкоатлетическая дисциплина, которая направлена на гармоничное физическое развитие человека. Основными задачами бега на короткие дистанции являются: развитие скорости, силы и ловкости; воспитание потребности в самостоятельных физических занятиях.

Технику бега на короткие дистанции можно условно разбить на 4 фазы:

- старт
- стартовый разбег
- бег на дистанции
- финиширование

3.2.2. Шкалы оценивания (методики оценки)

МУЖЧИНЫ				ЖЕНЩИНЫ			
4 балла. золото	3балла, серебро	2 балла, бронза	1 балл	4 балла. золото	3балла, серебро	2 балла, бронза	1 балл
1. БЕГ 100 метров, сек							
13,5	14,8	15,1	15,2	16,5	17,0	17,5	17,6
2. КРОСС, мин.							
3 000 метров				2 000 метров			
12,30	13,30	14,00	14,01	10,30	11,15	11,35	11,36

4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

4.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точкам контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

4.2. Описание фонда оценочных средств

Рабочей программой дисциплины предусмотрено выполнение трех обязательных контрольных нормативов по легкой атлетике. Причем, контрольный норматив «Сгибание-разгибание рук в упоре лежа» можно заменить на норматив «Подтягивание из виса на высокой перекладине» как для мужчин, так и для женщин.

Задания (контрольные тесты) для текущего контроля уровня физической подготовленности обучающихся

Контрольные нормативы (тесты) по легкой атлетике «Пресс», «Прыжок в длину с места», «Сгибание и разгибание рук в упоре лежа», «Подтягивание из виса на высокой перекладине», «Подтягивание из виса на низкой перекладине» выполняются обучающимися во второй половине семестра. К выполнению контрольных нормативов студент должен освоить не менее 40 часов учебной дисциплины «**Элективные дисциплины по физической культуре и спорту**».

Прыжок в длину с места толчком двумя ногами

Прыжок в длину с места толчком двумя ногами выполняется в соответствующем секторе для прыжков. Место отталкивания должно обеспечивать хорошее сцепление с обувью. Участник принимает исходное положение (далее – ИП): ноги на ширине плеч, ступни параллельно, носки ног перед линией измерения.

Одновременным толчком двух ног выполняется прыжок вперед. Мах руками разрешен.

Измерение производится по перпендикулярной прямой от линии измерения до ближайшего следа, оставленного любой частью тела участника. Участнику предоставляются три попытки. В зачет идет лучший результат.

Ошибки:

- 1) заступ за линию измерения или касание ее;
- 2) выполнение отталкивания с предварительного подскока;
- 3) отталкивание ногами разновременно.

Пресс – норматив на укрепление мышц брюшного пресса. Упражнение выполняется только на жесткой поверхности. На пол необходимо положить туристический коврик. Выполнять упражнение «пресс» могут только те студенты, у которых нет проблем со спиной (!) для тех студентов, у которых группа здоровья – основная. Верхний пресс: согните ноги в коленях, поднимайте корпус вверх, причем поясница не должна отрываться от пола, только предплечья и лопатки.

Упражнение выполняется плавно, избегая рывков. Вдох стоит делать, поднимая корпус, а выдох – возвращаясь в исходное положение.

«Отжимание»:

Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу

Тестирование сгибания и разгибания рук в упоре лежа на полу, может проводится с применением «контактной платформы», либо без нее. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу, выполняется из ИП: упор лежа на полу, руки на ширине плеч, кисти вперед, локти разведены не более чем на 45 градусов, плечи, туловище и ноги составляют прямую линию. Стопы упираются в пол без опоры.

Сгибая руки, необходимо коснуться грудью пола или «контактной платформы» высотой 5 см, затем, разгибая руки, вернуться в ИП и, зафиксировав его на 0,5 с, продолжить выполнение тестирования.

Засчитывается количество правильно выполненных сгибаний и разгибаний рук.

Ошибки:

- 1) касание пола коленями, бедрами, тазом;
- 2) нарушение прямой линии «плечи - туловище – ноги»;
- 3) отсутствие фиксации на 0,5 с ИП;
- 4) поочередное разгибание рук;
- 5) отсутствие касания грудью пола (платформы);
- 6) разведение локтей относительно туловища более чем на 45 градусов.

Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на гимнастической скамье или на сиденье стула

Сгибание и разгибание рук в упоре лежа выполняется из ИП: упор лежа на гимнастической скамье (или сиденье стула), руки на ширине плеч, кисти рук опираются о передний край гимнастической скамьи (или сиденья стула), плечи, туловище и ноги составляют прямую линию. Стопы упираются в пол без опоры.

Сгибая руки, необходимо прикоснуться грудью к гимнастической скамье (или сиденья стула), затем, разгибая руки, вернуться в ИП и, зафиксировав его на 0,5с, продолжить выполнение упражнения.

Засчитывается количество правильно выполненных сгибаний - разгибаний рук, фиксируемых счетом судьи в ИП.

Ошибки:

- 1) касание пола коленями;
- 2) нарушение прямой линии «плечи – туловище – ноги»;
- 3) отсутствие фиксации ИП на 0,5с;
- 4) поочередное разгибание рук;
- 5) отсутствие касания грудью скамьи (или стула).

Подтягивание из виса на высокой перекладине (мужчины)

Подтягивание из виса на высокой перекладине выполняется из ИП: вис хватом сверху, кисти рук на ширине плеч, руки, туловище и ноги выпрямлены, ноги не касаются пола, ступни вместе.

Участник подтягивается так, чтобы подбородок пересек верхнюю линию грифа перекладины, затем опускается в вис и, зафиксировав на 0,5 с ИП, продолжает выполнение упражнения. Засчитывается количество правильно выполненных подтягиваний.

Ошибки:

- 1) подтягивание рывками или с махами ног (туловища);

- 2) подбородок не поднялся выше грифа перекладины;
- 3) отсутствие фиксации на 0,5 с ИП;
- 4) одновременное сгибание рук.

4.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

Контрольные нормативы (тесты) по легкой атлетике выполняются обучающимися в каждом семестре (1, 2, 3 и 4 семестры) в течение всего периода обучения дисциплины. Максимальная оценка за каждый норматив составляет 4 балла.

Практические занятия, с приемом контрольных нормативов: «Пресс», «Прыжок в длину с места», «Сгибание и разгибание рук в упоре лежа», «Подтягивание из виса на высокой перекладине», «Подтягивание из виса на низкой перекладине» - длительность тестирования – 90 минут (каждое занятие). Прием каждого конкретного норматива допускается на одном практическом занятии, с целью недопустимости физической перегрузки и усталости обучающегося.

МУЖЧИНЫ				ЖЕНЩИНЫ			
4 балла. золото	3балла, серебро	2 балла, бронза	1 балл	4 балла. золото	3балла, серебро	2 балла, бронза	1 балл
1. ПРЕСС (лежа на спине, руки за головой, ноги согнуты в коленях и зафиксированы). Поднять корпус, грудью коснуться колен (оценивается качество выполнения упражнения), количество раз за 1 минуту							
47	40	34	33	47	40	34	33
2. ПРЫЖОК В ДЛИНУ С МЕСТА, толчком двумя ногами, см							
240	230	215	214	195	180	170	169
3. СГИБАНИЕ И РАЗГИБАНИЕ РУК В УПОРЕ лежа на полу (оценивается качество выполнения упражнения), кол-во раз							
25	20	16	12	14	12	10	9
4. Подтягивание из виса на высокой перекладине, кол-во раз				4. Подтягивание из виса на низкой перекладине, кол-во раз			
13	10	9	8	13	10	8	6

МУЖЧИНЫ				ЖЕНЩИНЫ			
1. «Уголок на шведской стенке». Вис на верхней планке стены. Юноши -поднимание прямых ног в положении параллельно полу; Девушки – поднимание ног, согнутых в коленях, количество раз.							
4 балла	3 балла	2 балла	1балл	4 балла	3 балла	2 балла	1балл
12	10	8	5	10	8	5	3
2. Прыжки на скакалке 1 мин. Прыжки производятся на двух ногах, одновременно отталкиваясь от пола, кол-во раз							
4 балла	3 балла	2 балла	1балл	4 балла	3балла	2 балла	1 балл
130	100	80	60	150	130	100	80

4.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся (выполнения специальных тестов – контрольных нормативов)

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале каждого практического занятия преподавателем проводится устный опрос по выполненным

заданиям (освоенным разделам) предыдущей темы.

Критерии оценки:

— *правильность* выполнения контрольных нормативов (учитывается выполнение требований к технике и амплитуде движений, последовательности действий, количеству повторов, интенсивности выполнения движений).

— *осознанность* выполнения техники движений (учитывается понимание освоенного материала).

— *логика* изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией; учитывается умение построения спортивно-технических комбинаций по видам спорта).

— *рациональность* распределения физической нагрузки при выполнении контрольных нормативов (учитывается умение планировать и эффективно распределять физические возможности использовать для достижения цели).

— *своевременность* и *эффективность* использования наглядных пособий и технических средств (учитывается способность грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при выполнении упражнений).

— использование дополнительного материала.

— Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость решения и выполнения заданий по видам спорта (шахматы, шашки)).

Основное отделение

Оценка *«отлично»* выставляется, если обучающийся:

- регулярно посещает все практические занятия, установленные ФГОС РФ по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»;

- выполняет контрольные нормативы по общей физической подготовке или выбранному виду спорта на максимальный результат;

- выполняет контрольные нормативы по общей физической подготовке или выбранному виду спорта на результат ниже максимально установленного, но принимает активное участие в соревнованиях (первенствах университета по различным видам спорта), зарабатывая премиальные баллы;

- знает и выполняет технику безопасности на практических занятиях по выбранному виду спорта или общей физической подготовке;

- умеет составлять комплекс упражнений по выбранному виду спорта;

- владеет техникой выполнения упражнений в выбранном виде спорта;

Оценка *«хорошо»* выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет;

- регулярно посещает все практические занятия, установленные ФГОС РФ по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»;

- выполняет контрольные нормативы по общей физической подготовке или выбранному виду спорта на удовлетворительный результат;

- знает и выполняет технику безопасности на практических занятиях по выбранному виду спорта или общей физической подготовке;

- умеет составлять комплекс упражнений по выбранному виду спорта;

- владеет техникой выполнения упражнений в выбранном виде спорта;

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- выполняет контрольные нормативы по общей физической подготовке или выбранному виду спорта и получает минимальный бал;

- знает и выполняет технику безопасности на практических занятиях по выбранному

виду спорта или общей физической подготовке;

- имеет незначительное представление как составлять комплекс упражнений по выбранному виду спорта;

- имеет незначительное представление о технике выполнения упражнений в выбранном виде спорта, или владеет этой техникой недостаточно хорошо;

- не регулярно посещает практические занятия, установленные ФГОС РФ, по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту».

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Не посещает практические занятия, установленные ФГОС РФ по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»; не сдает контрольные нормативы (тесты) по обще физической подготовке или выбранному виду спорта

Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Спортивное отделение

Учитывая, что в спортивное отделение зачисляются обучающиеся, имеющие отличную спортивную форму, навыки в избранном виде спорта, спортивные разряды и звания, стремление и желание выступать за сборные команды своего университета по различным видам спорта, критерием оценки является участие членов сборных команд в соревнованиях различного ранга. Если обучающийся перестает посещать спортивное отделение, то его знания и умения оцениваются по требованиям к обучающимся, посещающих основное отделение.

4.2.3. РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

по дисциплине

«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»

1 курс, I семестр (осенний)

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Текущий контроль			
			Самостоятельная работа		Контактная работа	
	Освоенные часы (практ. занятия)	баллы	Освоенные часы	баллы	Контрольные нормативы	баллы
Сентябрь	8 часов (4занятия)	8 баллов	-	-	100м Кросс	4 балла 4 балла
Октябрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	6 часов	10 баллов	-	-
Ноябрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	6 часов	10 баллов	-	-
Декабрь	8 часов (4 занятия)	8 баллов	11,8 часов	20 баллов	Пресс Отжимание Длина	4 балла 4 балла 4 балла
					Специальные нормативы	8 баллов
Всего в семестре	32 часа (16 занятий)	32 балла	23,8 часа	40 баллов	28 баллов	
ИТОГО	55,8 часов / 100 баллов					

1 курс, II семестр (весенний)

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Текущий контроль			
			Самостоятельная работа		Контактная работа	
	Освоенные часы	баллы	Освоенные	баллы	Контрольные	баллы

	(практ. занятия)		часы		нормативы	
Февраль	16 часов (8 занятий)	16 баллов	-	-	-	-
Март	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов	-	-	-
Апрель	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов	-	Отжимание Длина	4 балла 4 балла
Май	16 часов (8 занятий)	16 баллов	11,8 часов	8 баллов	Пресс 100м Кросс	4 балла 4 балла 4 балла
					Специальные нормативы	8 баллов
Всего в семестре	64 часа (32 занятия)	64 баллов	27,8 часов	8 баллов	28 баллов	
ИТОГО	91.8 часа / 100 баллов					

2 курс, III семестр (осенний)

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Текущий контроль			
			Самостоятельная работа		Контактная работа*	
	Освоенные часы (практ. занятия)	баллы	Освоенные часы	баллы	Контрольные нормативы	баллы
Сентябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	-	-	100м Кросс	4 балла 4 балла
Октябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов		-	-
Ноябрь	16 часов (8 занятий)	16 баллов	8 часов		-	-
Декабрь	16 часов (8 занятий)	18 баллов	9,8 часов	8 баллов	Пресс Отжимание Длина	4 балла 4 балла 4 балла
					Специальные нормативы	8 баллов
Всего в семестре	64 часа (32занятия)	64 балла	25,8 часа	8 баллов	28 баллов	
ИТОГО	89,8 часов / 100 баллов					

2 курс, IV семестр (весенний)

Месяц	Практические занятия (контактная работа)		Текущий контроль			
			Самостоятельная работа*		Контактная работа*	
	Освоенные часы (практ. занятия)	баллы	Освоенные часы	баллы	Контрольные нормативы	баллы
Февраль	8 часов (4занятия)	8 баллов	12 часов	4 балла	-	-
Март	8 часов (4 занятия)	8 баллов	12 часов	4 балла	-	-
Апрель	8 часов (4 занятия)	8 баллов	12 часов	8 баллов	Отжимание Длина	4 балла 4 балла
Май	8 часов (4 занятия)	8 баллов	21,8 часа	24 балла	Пресс 100м Кросс	4 балла 4 балла 4 балла
					Специальные нормативы	8 баллов
Всего в семестре	32 часа (16 занятий)	32 балла	57,8 часов	40 баллов	28 баллов	
ИТОГО	89,8 часов / 100 баллов					

4.2.4. Задания (контрольные тесты) для текущего контроля уровня теоретической подготовленности обучающихся по выбранному виду спорта

Контрольные тесты по общей физической подготовке или выбранным видам спорта выполняются обучающимися, для реализации часов, отведенных в программе на раздел «Самостоятельная работа». Тестовое задание содержит вопросы по теории и методике избранного вида спорта или специализации. Для успешного выполнения тестового задания, кроме учебного материала, изучаемого в рамках практических занятий, студентам предлагается список рекомендованной учебно-методической литературы.

1.2.5. Задания к самостоятельной работе для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий. Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в объеме 135,2 акад. ч. в течении четырех семестров (в 1 семестре – 23,8 ак.ч.; во 2 семестре – 27,8 ак.ч.; в 3 семестре – 25,8 ак.ч.; в 4 семестре – 57,8 ак.ч.). Результат самостоятельной работы студентов представляется в виде контрольных работ и отчетов в соответствии с учебно-тематическими планами дисциплины утвержденных для ОФП или специализации, в форме индивидуальных или групповых занятий. Темы для самостоятельной работы по ОФП см. п. 4.2.2., и применительно к видам спорта).

ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПОДГОТОВИТЬ ПРЕЗЕНТАЦИЮ НА ТЕМУ:

I курс – Значение утренней гимнастики (особенно в условиях дистанционного обучения)

Презентация должна содержать не менее 12 слайдов, должна быть дополнена необходимыми фотографиями личного исполнения для иллюстрации описанного. Или подготовить видео-ролик по теме презентации с соответствующими комментариями.

II курс – Комплекс упражнений на развитие подвижности суставов и растяжки мышц (понятия подвижности и гибкости, цели, вариант тренировки)

Презентация должна содержать не менее 12 слайдов, должна быть дополнена необходимыми фотографиями личного исполнения для иллюстрации описанного. Или подготовить видео-ролик по теме презентации с соответствующими комментариями.

III курс – Круговая тренировка (понятие КТ, цели и построение, вариант круговой тренировки)

Презентация должна содержать не менее 12 слайдов, должна быть дополнена необходимыми фотографиями личного исполнения для иллюстрации описанного. Или подготовить видео-ролик по теме презентации с соответствующими комментариями.

Правила выполнения видео-заданий смотрите на странице Вконтакте <https://vk.com/kafedrasportarxtydist>

Правила выполнения презентации (например):

- презентация должна включать:

слайд 1 – название презентации, кто выполнил (ФИО – полностью, учебная группа), принадлежность к РХТУ, кафедре физвоспитания;

слайд 2 – введение (что такое утренняя гимнастика, для чего необходима и т.д.)

слайд 3 – описание упражнения 1 (при необходимости использовать 2 слайда).

Включает: - описание задействованных в движении мышц.

слайд 4 – описание правильной техники выполнения движения;

- описание часто встречающихся ошибок;

- необходимые фотографии, рисунки, схемы и т.д. выполнения данного упражнения;

слайд n-1 – список используемой литературы и интернет ресурсов. Каждое упражнение необходимо сопроводить ссылками на используемый ресурс

слайд n (заключительный) – «Спасибо за внимание!»

БЖЖ (ДЖИУ ДЖИТСУ)

№	Норматив	Кол-во баллов	Критерии оценки
1	Выседы с разворотом, контрольное время 30 сек Не менее 20 полных оборотов	4	Выполняется из исходного положения: стопы и руки на полу, таз приподнят, взгляд направлен в пол, одновременно оторвать от пола противоположные ногу и руку, зафиксировать положение баланса, развернуть туловище, поменяв местами руку и ногу, взгляд направлен вверх
2	Сгибание рук в упоре лежа с выносом ноги (отжимание с выседом) Не менее 26 раз – юноши Не менее 16 раз - девушки	4	Выполняется из исходного положения: упор лежа на полу, руки на ширине плеч, кисти вперед, локти разведены не более чем на 45 градусов относительно туловища, плечи, туловище и ноги составляют прямую линию. Стопы на ширине плеч и упираются в пол без опоры. Согнуть локти, задержать положение груди 5 см над полом, разогнуть локти. Поднести руку к плечу, разворачивая туловище в сторону этой руки, вынести противоположную ногу вперед и зафиксировать положение баланса на руке и противоположной ноге на 5 сек. Вернуться в исходное положение.

ДАРТС

Задание 1: Комплекс физических упражнений для разминки студентов, занимающихся дартс.

Требования к выполнению задания: Расписать каждое упражнение (название упражнения, количество повторений и т. д.). Приложить иллюстрацию выполнения упражнений (фотографию, рисунок, презентацию или схему). Указать технические ошибки при выполнении упражнений и методы их исправления.

Задание 2: Комплекс физических упражнений для развития меткости.

Требования к выполнению задания: Расписать каждое упражнение (название упражнения, количество повторений и т. д.). Приложить иллюстрацию выполнения упражнений (фотографию, рисунок, презентацию или схему). Указать технические ошибки при выполнении упражнений и методы их исправления.

Задание 3: Стойка и техника броска дротика в мишень.

Требования к выполнению задания: Назвать тренировочные упражнения для правильной стойки и броска. Расписать их техническое выполнение и указать ошибки. Приложить иллюстрацию выполнения упражнений (фотографию, рисунок, презентацию или схему).

Задание 4: Техника безопасности на занятиях по дартс. Гигиена спортсмена-дартиста.

Требования к выполнению задания: Описать краткое содержание требования по общей технике безопасности (в том числе на занятиях по дартс). Указать недопустимые действия на занятиях.

ОКИНАВА КЭМРО КАРАТЭ (ОКК)

Необходимо выполнить ката №1 «Найханчи».

Требования к заданию

- Снять видео с выполнением ката «Найханчи». Снимаем в фас. Выполняем два раза. Один раз медленно по движениям (можно под счёт). Второй раз в обычном темпе. Не забывать «выкрик» в нужных местах.

- При невозможности видеосъемки, сделать фотографии себя с описание действий. Задания с одинаковыми (скопированными друг у друга) описаниями приниматься не будут.

Требования к видео

Характеристики. Вес видео **не больше 200 Мб**. Если будет много весить, то сжать до необходимого размера. В названии файла указать ФИО (полностью), учебную группу.

Требования к фото

Формат любой. **Ориентация:** книжная и (или) альбомная. Оформить документы в формате «**Word**» или сделать презентацию в «**Powerpoint**». Фотографии сделать только первой части ката. Т.к. оно выполняется зеркально, то отобразить этот момент следующим текстом («далее движения ката повторяются в другую сторону (зеркально), начиная с фото ... и заканчивая фото ...») Далее снять концовку с выходом в исходное положение.

ПАНКРАТИОН

№	Норматив	Кол-во баллов	Критерии оценки
1	Поднимание туловища из положения лежа на спине с ударами, контрольное время 1 мин не менее 40 раз – девушки не менее 50 раз – юноши	4	Выполняется из исходного положения: лежа на спине, на гимнастическом мате, руки возле головы, лопатки касаются мата, ноги согнуты в коленях под прямым углом, ступни прижаты к полу, допускается фиксирование предметом или партнером. В верхней точке выполняющим производятся два прямых удара руками. Счет озвучивается выполняющим четко и ясно.
2	Берпи, контрольное время одна минута не менее 25 раз – юноши не менее 20 раз – девушки	4	Исходное положение основная стойка. Перейти в упор лежа на согнутые в локтях руки, коснуться пола грудью и бедрами, перейти в положение упор присев, выпрыгнуть вверх с одновременным хлопком руками над головой. Счет озвучивается выполняющим четко и ясно.

РЕГБИ

Задание 1 Описание жестов судей в регби

Требования:

Подробно описать жесты судей в регби (не менее 3-х сигналов). Обратить внимание на жесты не только судьи в поле, но и боковых арбитров
- дать характеристику игровой ситуации в которой подается тот или иной сигнал судьи. Наглядно продемонстрировать описываемый сигнал (схема, рисунок или фотоматериалы). Фотофиксация с участием спортсмена приветствуется.

Задание 2 Тактика игры в атаке и тактике игры в защите в регби-7

Требования:

Описать принципы игры в атаке/обороне, описать способы реализации этих принципов, физические качества спортсмена, необходимые на ваш взгляд для игры в атаке/обороне. Дать характеристику 2-3 техническим действиям особенно важных в том или ином компоненте игры (каждое техническое действие – дать название, описать выполнение, указать на особенности выполнения действия);
- студенты с четными номерами учебных групп описывают тактику игры в АТАКЕ,

- студенты с нечетными номерами учебных групп описывают тактику игры в ОБОРОНЕ.

САМБО, ДЗЮДО

№	Норматив	Кол-во баллов	Критерии оценки
1	Прыжки с подтягиванием колен к груди, контрольное время 30 сек Не менее 15 раз – девушки Не менее 20 раз - юноши	4	Упражнение выполняется из исходного положения: упор присев - колени вместе, руки опираются около носков снаружи, голова прямо, резким махом рук вверх происходит выпрыгивания из положения упор присев, в верхней точке колени касаются груди, далее следует возврат в исходное положение. Приземление выполняет мягко, на согнутые ноги, с последующим переходом в исходное положение
2	Сгибание и разгибание рук в положение упор лежа с подносом колена к локтю Не менее 26 раз – юноши Не менее 16 раз - девушки	4	Выполняется из исходного положения упор лежа на полу, руки на ширине плеч, кисти вперед, локти разведены не более чем на 45 градусов относительно туловища, плечи, туловище и ноги составляют прямую линию. Стопы упираются в пол без опоры. Согнуть руки в локтевых суставах, зафиксировать положение и поднести одноименную, ногу, согнутую в коленном суставе к локтю, коснуться коленом локтя. Вернуться в исходное положение. Произвести те же действия другую руку и ногу

ШАШКИ

Задание 1: Необходимо подготовить обзор краткой биографии 2 ух известных шашистов (ок) (не менее 3 стр формата А4, шрифт 12 TR). К биографии необходимо приложить одну из интересных партий данного спортсмена, оформленную в соответствующем бланке записи партии (данные партии идут отдельными страницами и не учитываются в 3 страницах выше). Необходимо биография спортсмена, который добился успехов в РУССКИХ шашках (не стоклеточных).

Задание 2:

Необходимо объяснить каждый термин, а также привести примеры в виде диаграммы - шашечная доска с соответствующей расстановкой шашек:

- а). Любки
- б). Оппозиция
- в). Столбняк
- г). Эндшпиль
- д). Гамбит

Задание 3:

Сравните разные виду шашек между собой: русские, международные, американские, бразильские. Подготовьте таблицу сравнения, согласно различиям в правилах не менее 8 пунктов).

Чтобы получить максимальное количество посещений, необходимо предоставить видеоматериалы по всем пунктам, представленным в Таблице 2.

№	Задание	Кол-во посещений	Что оценивается
1	Биография известных шашистов	3	Степень самостоятельной аналитической работы

2	Основные термины в шашках	3	Уровень владения терминами данной специализации: понимание и практическое применение
3	Различные виды шашек	2	Уровень знаний по различным направлениям данного вида спорта

ШАХМАТЫ

Задание 1: на сайте <https://lichess.org> решить 10 комбинаций (задач) количество попыток уже не ограничено.

Задание 2: на сайте <https://lichess.org> нужно провести 8 игр классических 30+20.

Задание 3: на сайте <https://lichess.org> нужно провести 8 игр рапид 10+5.

Чтобы получить максимальное количество посещений, необходимо предоставить скриншоты (обязательно скриншот с тем же ником, что и в случае с Частью 1) по всем пунктам, представленным в Таблице 2.

Таблица 2 – Блок 3. Часть 2. Шахматы.

№	Задание	Кол-во посещений	Что оценивается
1	Комбинации	2	Степень самостоятельной аналитической работы
2	Игры со стандартным контролем	3	практическое применение знаний
3	Игры с ускоренным контролем	3	практическое применение знаний

5. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

5.1. ФОС для **промежуточной аттестации** обучающихся по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является *зачет*.

5.2. Оценивание обучающегося на зачете

Оценка зачета	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он регулярно посещает все практические занятия, установленные ФГОС РФ по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»; выполнил контрольные нормативы по общей физической подготовке или выбранному виду спорта на максимальный результат; выполнил контрольные нормативы по общей физической подготовке или выбранному виду спорта на результат ниже максимально установленного, но принимал активное участие в соревнованиях (первенствах университета по различным видам спорта), зарабатывая премиальные баллы; усвоил и выполняет технику безопасности на практических занятиях по выбранному виду спорта или общей физической подготовке; умеет составлять комплекс упражнений по выбранному виду спорта; владеет техникой выполнения

Оценка зачета	Требования к знаниям
	упражнений в выбранном виде спорта, а также знаем правила судейства в выбранном виде спорта
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине. Регулярно посещал практические занятия, установленные ФГОС РФ по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»; выполнил контрольные нормативы по общей физической подготовке или выбранному виду спорта на удовлетворительный результат; знает и выполняет технику безопасности на практических занятиях по выбранному виду спорта или общей физической подготовке; умеет составлять комплекс упражнений по выбранному виду спорта; владеет техникой выполнения упражнений в выбранном виде спорта; знает правила судейства в выбранном виде спорта
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей. Выполняет контрольные нормативы по общей физической подготовке или выбранному виду спорта и получает минимальный бал (либо пытался сдавать, но не выполнил на минимальный результат); знает и выполняет технику безопасности на практических занятиях по выбранному виду спорта или общей физической подготовке; имеет незначительное представление как составлять комплекс упражнений по выбранному виду спорта, но самостоятельно провести практический раздел не может; имеет незначительное представление о технике выполнения упражнений в выбранном виде спорта, или владеет этой техникой недостаточно хорошо; не достаточно регулярно посещает практические занятия, установленные ФГОС РФ, по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине. Не посещал практические занятия, установленные ФГОС РФ по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»; не сдавал контрольные нормативы (тесты) по общей физической подготовке или выбранному виду спорта

5.3. Вопросы (практические тесты) к зачету для промежуточной аттестации

(определение уровня физической подготовленности обучающихся по выбранному виду спорта)

Форма проведения промежуточной аттестации – контрольные нормативы по общей физической подготовке, а также контрольные нормативы по выбранному виду спорта.

Практическое занятие, на котором происходит прием контрольного норматива – длительность тестирования – 90 минут (каждое занятие). На одном практическом занятии допускается прием только одного контрольного норматива, с целью недопустимости физической перегрузки и уставания обучающегося.

Практические тесты (контрольные нормативы) по выбранному виду спорта для основного и спортивного отделения отличаются. Также для студентов спортивных отделений обязательным критерием является участие в соревнованиях различного ранга (от ведомственного уровня до международного). Классификация и ранг соревнований для участия, определяется уровнем спортивного мастерства студента спортивного отделения.

5.3.1. Вопросы (практические тесты) к зачету для промежуточной аттестации – для **ОСНОВНОГО** отделения (проводятся в конце каждого семестра), для определения уровня физической подготовленности обучающихся по выбранному виду спорта:

ДЖИУ ДЖИТСУ (БЖЖ)			
ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
Техника прохода защитной позиции «открытый гард», 2 минуты			
2 балла		1 балл	
Техника выполнения приемов и их понимание			
>50%		<50%	
2. Техника защиты от прохода открытого гарда, 2 минуты			
2 балла		1 балла	
Техника выполнения приемов и их понимание			
>50%		<50%	
3. Сабмишн (болевой или удушающий прием), защита, 2 приема			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%

Правила выполнения контрольных нормативов «БРАЗИЛЬСКОЕ ДЖИУ-ДЖИТСУ»

1. Пояснение к выполнению норматива «Техника прохода защитной позиции «открытый гард», 2 минуты»:

Контрольный норматив выполняется на сопротивляющемся сопернике. За 2 минуты необходимо пройти открытый гард партнера и занять доминирующую позицию. Оценивается контроль противника, правильная осанка в борьбе.

2. Пояснение к выполнению норматива «Техника защиты от прохода открытого гарда, 2 минуты»:

Контрольный норматив выполняется на сопротивляющемся сопернике. За 2 минуты необходимо произвести правильные защитные действия в открытом гарде против действий партнера. Оценивается контроль противника, правильная осанка в борьбе.

3. Пояснение к выполнению норматива «Сабмишн (болевого или удушающий прием), 2 приема»:

Контрольный норматив выполняется на несопротивляющемся сопернике в положении партера. При выполнении контрольного норматива необходимо вербально озвучить прием перед его демонстрацией. Далее показать верный захват, технику выполнения захода на прием и его выполнение. Студент, выполняющий контрольный норматив выбирает на свое усмотрение два любых болевых или удушающих приема и варианты защиты от этих приемов.

ДАРТС

Наименование норматива	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
1. Упражнение на меткость (количество очков)	90	80	70	60
2. Упражнение по секторам (количество раз)	4	3	2	1

Правила выполнения 1-го норматива:

- упражнение выполняется на расстоянии 2,37 метра от мишени за линией. Мишень висит на высоте 1,73 метра от пола. Стойка выполняющего бросок произвольная. Наступать на линию нельзя.

- используется 6 дротиков (2 подхода о 3 дротика)
- необходимо набрать максимальное количество очков.

Правила выполнения 2-го норматива:

- упражнение выполняется на расстоянии 2,37 метра от мишени за линией. Мишень висит на высоте 1,73 метра от пола. Стойка выполняющего бросок произвольная. Наступать на линию нельзя.

- используется 9 дротиков;
- сектор выбирает преподаватель.
- при попадании дротика в «удвоение» или «утроения» баллы удваиваются или утраиваются.

ОКИНАВА КЭМПО КАРАТЭ (ОКК)

Норматив № 1 (максимальная оценка 4 балла)

Кихон (Базовая техника):

- стойка «Найханчи дачи» на месте и в перемещении на 10 шагов (все года обучения)
- стойка «Сэйсан дачи» на месте и в перемещении на 10 шагов (все года обучения)

Описание норматива:

1.1. Стойка «Найханчи дачи».

1. Ступни ног должны быть параллельны, расстояние между ними — две ширины плеч (может быть несколько меньше или больше — в зависимости от длины ног).
2. Спина и ягодицы в одной вертикальной плоскости. Грудь раскрыта.
3. Голен перпендикулярны полу, бёдра находятся к полу под небольшим углом.
4. Колени раздвинуты в стороны – врозь.
5. Руки вперёд книзу, левая кисть немного поверх правой.
6. Вес тела приходится на внутренние стороны стоп, равномерно распределяясь между обеими ногами.
7. Центр тяжести в области груди.

Перемещение в стойке «Найханчи дачи».

1. Стоим боком к линии перемещения.

2. Выполняем перемещение с поворотом головы и корпуса, через скрестный шаг. Задняя нога повернута передней.
3. Не меняем высоту стойки.
4. После шага стойка не болтается.

Первый год обучения выполняют стойку без проверки на устойчивость.

Второй и третий год обучения – стойка проверяется на устойчивость. Экзаменатор создаёт внешнее давление. Важно, чтобы стойка не сломалась, чтобы не было упора на сзади стоящую ногу и не было потери равновесия.

Баллы снимаются:

1. за потерю равновесия
2. за опускание взгляда вниз
3. за неконтролируемое падение вперёд
4. за опускание центра тяжести вниз

1.2. Стойка «Сэйсан дачи».

2. Основная атакующая стойка с выпадом вперёд
3. Длина стойки — две ширины плеч, ширина — одна ширина плеч.
4. Стопа передней ноги развернута внутрь. Стопа задней ноги развернута вперёд.
5. Колени впереди стоящей ноги находятся над серединой стопы.
6. Корпус наклонён вперёд, в результате чего задняя нога и корпус образуют прямую линию.
7. Таз немного повернут, а грудь смотрит вперед.
8. Положение рук двойной блок. Подмышки «закрыты». Кулаки примерно на высоте плеч, задняя рука немного ниже.
9. Центр тяжести в области груди.
10. Перемещение в стойке.

Перемещение в стойке «Сэйсан дачи».

1. Стопа передней ноги разворачивается вперёд. После чего колено подаётся вперёд и переносится вес тела.
2. Задняя нога подтягивается к передней, после чего совершает выход вперёд на две ширины плеч и в сторону на одну ширину плеч — для сохранения ширины стойки.
3. Во время перемещения высота стойки не изменяется.
4. Руки симметрично меняют своё положение.

Первый год обучения выполняют стойку без проверки на устойчивость.

Второй и третий год обучения – стойка проверяется на устойчивость. Экзаменатор создаёт внешнее давление. Важно, чтобы стойка не сломалась, чтобы не было упора на сзади стоящую ногу и не было потери равновесия.

Баллы снимаются:

1. за потерю равновесия
2. за опускание взгляда вниз
3. за неконтролируемое падение вперёд
4. за опускание центра тяжести вниз

Норматив № 2 (максимальная оценка 4 балла)

Ката (Формальный комплекс):

Описание комплексов в приложении

- ката «Найханчи» 1, 2, 3 год обучения

- ката «Сэйсан» 2, 3 год обучения

Ката выполняется по два раза.

Первый раз под счёт (по команде). Второй раз самостоятельно.

Оценивается:

1. точная последовательность движений
2. выкрик (кимэ) в необходимых местах

3. уверенность в движениях
4. сила (мощь)
5. зажимание кулаков
6. осанка
7. правильность стоек
8. удержание и перемещение центра тяжести в блоках и ударах
9. присутствие центробежной силы в блоках и ударах

ОПИСАНИЕ ФОРМАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ (с иллюстрациями)

Ката «Найханчи»

Траектория перемещения - это одна прямая линия, единственная стойка – найханчи дачи.



рис. 1 – 4

И.П. Основная стойка руки по швам. Выполняется поклон и произносится название ката. Далее выход в позицию готовности. Руки двигаются вперёд и вниз. Левая ладонь поверх правой. Стопы вместе. (рис.1-4)



рис. 5 – 8

Поворот головы вправо и смещение вправо через скрестный шаг (левая нога поверх правой). Выход в стойку найханчи дачи с блоком тыльной стороной ладони. Правая рука уходит на пояс. Затем выполняется удар левым локтем по правой ладони. (рис.5-8)



рис. 9 – 12

Поворот головы влево, кулаки у груди справа. Нижний блок левой рукой. И сразу прямой удар рукой найханчи дзуки. Зашаг правой ногой поверх левой. (рис.9-12)



рис. 13 – 16

Поворот головы вперед, приход в найханчи дачи. Затем блок изнутри наружу правой рукой. Правая рука встречается с левой. Правая движется по дуге вниз, а левая по дуге вверх. Выполняем двойной блок. (рис.13-16)



рис. 17 – 20

Удар левой рукой (тыльной стороной кулака) с одновременной защитой левой рукой среднего уровня. Поворот головы влево. Резким движением сгибаем левое колено и касаемся стопой правого бедра. Вес стараемся не переносить на опорную ногу. Возвращаемся в найханчи дачи и левой рукой, с поворотом корпуса влево, выполняем отводящий блок. С поворот головы вправо корпус и руки возвращаются в исходное положение. (рис.17-20)



рис. 21 – 24

Резким движением сгибаем правое колено и касаемся стопой левого бедра. Вес стараемся не переносить на опорную ногу. Возвращаемся в найханчи дачи и правой рукой выполняем атакующий удар. Кулак смотрит вверх. С поворотом головы влево подтягиваем кулаки к груди справа. Двойной удар руками моротэ дзуки. В этот момент выполняется выкрик (киай). (рис.21-24)



рис. 25

Блок тыльной стороной левой ладони. Правая рука уходит на пояс. (рис.25)

Далее движения ката повторяются в другую сторону (зеркально), начиная с рисунка 7 и заканчивая рисунком 24.



рис. 26 – 29

Окончание ката. Подтягиваем правую ногу к левой. Возвращение в исходное положение. (рис.26-29)



рис. 30 – 31

Поклон. (рис.30-31)

Во время выполнения ката, все положения должны быть стабильными и чёткими. Кости хорошо связаны. При перемещениях высота стойки не меняется, голова на одной высоте. Центр тяжести держать в области груди и не опускать его вниз. Всё ката выполнять с максимально сильно сжатыми кулаками.

Ката «Сэйсан»

Перемещения выполняются по разным направлениям в стойке сэйсан дачи.

Это боевое ката. Цель увеличить силу удара и научиться свободно перемещать свой центр тяжести.



рис. 1 – 4

И.П. Основная стойка руки по швам. Выполняется поклон и произносится название ката. Далее выход в позицию готовности. Руки перед грудью, ладони вверх одновременно с шагом левой в позицию ноги врозь. Зажимаем кисти в кулаки. (рис.1-4)



рис. 5 – 8

Не разжимая кулаки руки вперёд книзу. Шаг правой ногой вперёд в стойку сэйсан дачи. Руки через скрестное движение в положение двойной блок. Левая рука движется на пояс по дуге вниз. (рис.5-8)



рис. 9 – 12

Левой рукой наносим прямой удар сэйсан дзуки. Медленно возвращаем левую руку в позицию двойного блока. Выполняем шаг левой ногой вперёд в стойку сэйсан дачи. (рис.9-12)

Далее зеркально повторяем действия рис.8-10 для левой руки и ещё раз меняя стойку для правой. Принимаем позицию рис.11



рис. 11



рис.12 – 15

Руки на пояс. Двойной удар руками вперёд моротэ дзуки. Левая рука сверху. Правая рука встречается с левой. Правая рука движется по дуге вверх, а левая по дуге вниз. Выполняем двойной блок два раза, меняя положение рук. (рис.12-15)



рис. 16 – 17

Руки перед грудью ладони вверх. Руки вперёд книзу. (рис.16-17)



рис. 18 – 21

Имитируем захват за пояс и наносим удар правым коленом выполняя разворот на 180 градусов влево. Правая рука вперёд ладонью вверх. Левая рука вниз, тыльной стороной ладони на бедро. (рис.18-21)



рис. 22 – 24

Разворачиваем ладонь правой руки вниз и выполняем шаг правой ногой в стойку сэйсан дачи. И меняем положение рук. (рис.22-24)

Повторяем действия с рис.22-24 для левой руки и ещё раз меняем стойку.

Выходим в позицию сэйсан дачи правая рука впереди ладонь вверх. (рис.25)



рис. 25



рис. 26 – 27

Разворачиваем ладонь правой руки вниз. Вращаемся на левой ноге и выполняем поворот корпуса влево на 90 градусов. Руки выполняют двойной блок. (рис.26-27)

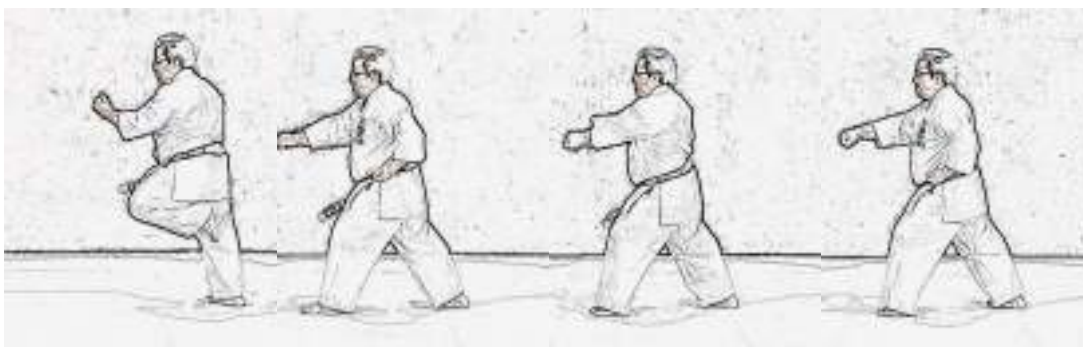


рис. 28 – 31

Подтягиваем левую пятку к ягодице, а правую руку на пояс. Выполняя шаг вперёд этой же ногой, наносим три прямых удара руками сэйсан дзуки. В этот момент выполняется выкрик (киай).

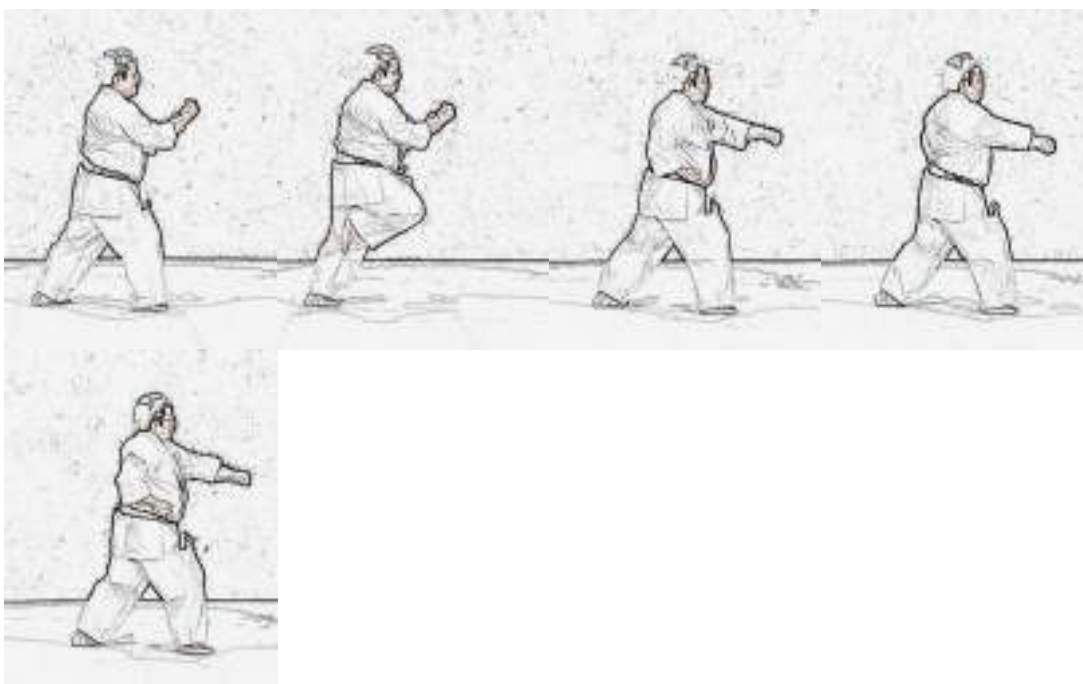


рис. 32 – 36

Выполняем разворот корпуса на 180 градусов вправо. Далее повторяются действия рис.28-31 для правой ноги и рук. В этот момент выполняется выкрик (киай). (рис.32-36)





рис. 37 – 41

Поворот корпуса на 90 градусов влево с шагом левой ногой вперёд. Руки в позиции двойного блока. Далее скрестный шаг вперёд, правая нога поверх левой ноги. Подтягиваем левое колено к груди. Наносим боковой удар левой ногой вперёд вниз. Левая рука к голове. Правая на поясе. С постановкой левой ноги и выходом в стойку найханчи дачи выполняем нижний блок левой рукой. (рис.37-41)

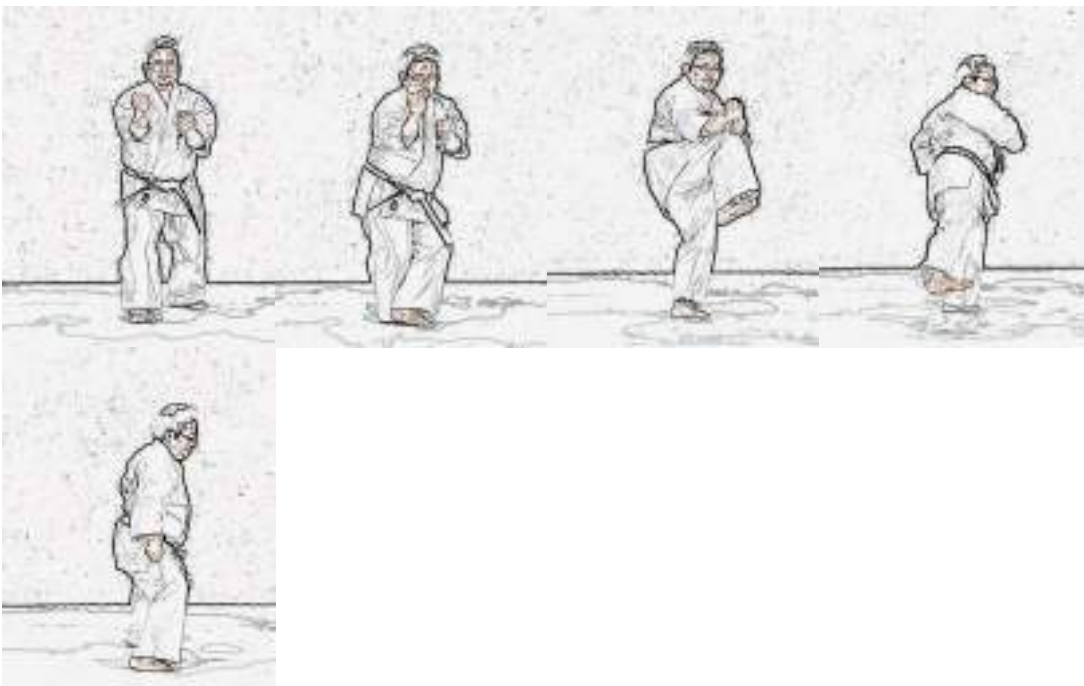


рис. 42 – 46

Разворот вправо на 90 градусов в стойку сэйсан дачи. Далее повторяются действия рис.37-41 для правой ноги и руки. (рис.42-46)



рис. 47 – 49

Правую руку на пояс, а ладонью левой руки наносим хлопающий удар по стопе правой ноги. Возвращаясь в стойку найханчи дачи, ладонь левой руки направляем вниз. Правая рука на поясе. Наносим правой рукой прямой удар вниз, левую на пояс. (рис.47-49)



рис. 50 – 53

Шаг назад правой ногой в стойку сэйсан дачи с вращением корпуса на 90 градусов вправо. Руки на пояс. Двойной удар руками вперёд моротэ дзуки. Правая рука сверху. В этот момент выполняется выкрик (киай).

Подтягиваем левую ногу к правой стопы вместе. Руки не двигаются. Пол шага вперёд правой ногой. Вес на левой ноге. Руки выполняют круговое движение по часовой стрелке и меняются местами.левой рукой прикрываем шею, правой центр тела и пах. (рис.50-53)



рис. 54 – 56

Завершаем ката теми же действиями, что и в начале на рис. 3-5 (рис.54-56)

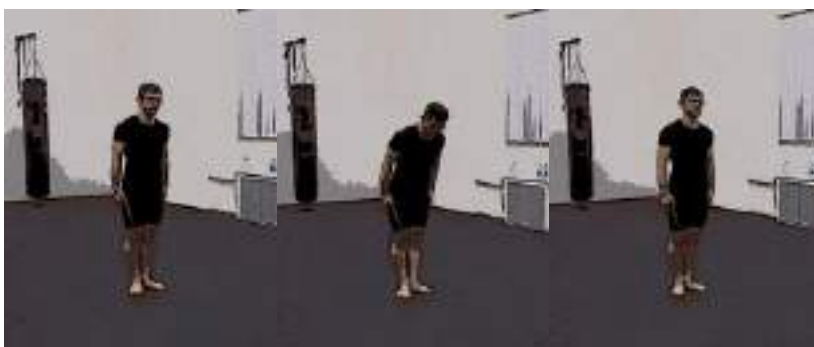


рис. 57 – 59

Подтягиваем правую ногу к левой и выполняем поклон. (рис.57-59)

Во время выполнения ката, все положения должны быть стабильными и чёткими. Кости хорошо связаны. В движениях использовать центробежную силу. Всё ката выполнять с максимально сильно сжатыми кулаками.

ЛЫЖНЫЕ ГОНКИ

Осенний семестр (без снега)

4 балла		3 балла		2 балла		1 балл	
Женщины							
1.	Кросс 3 000 м , мин (Уделить внимание равномерности распределения сил на дистанции)						

	14,30	15,00	15,30	16,00
2.	Отжимание за 30 сек, кол-во раз (при отжимании корпус прямой, грудь касается теннисного мяча)			
	20	18	16	15
Мужчины				
1.	Кросс 5 000 м, мин (Уделить внимание равномерности распределения сил на дистанции)			
	19,00	19,40	20,20	21,00
2.	Отжимание за 30 сек, кол-во раз (при отжимании корпус прямой, грудь касается теннисного мяча)			
	30	27	25	22

Весенний семестр

1.	Передвижение на лыжах по кругу свободным и классическим стилем в течение 15 минут. Обратить внимание на посадку (низкая или слишком высокая), на наклон туловища (чрезмерный или недостаточный), на недостаточно сильный толчок ногой, слабое отталкивание руками, двухопорное скольжение.	Оценивается техника передвижения, максимально – 4 балла
2.	Преодоление подъемов и спусков в течение 15 минут. Обратить внимание на маховый вынос согнутой в колене ноги бедром вперед (а не стопой), на уменьшение длины шага и увеличение частоты движений, на более мощное отталкивание ногой и рукой при подъеме «елочкой», на обязательное исключение при этом подъеме скольжения лыж. При преодолении спусков следить за устойчивым равновесием за счет более широкой постановки лыж, разведения рук в стороны, движений туловищем.	Оценивается техника передвижения, максимально – 4 балла

ПАНКРАТИОН

Осенний семестр
Первый год обучения

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. «Борьба в партере»			
a. Проход закрытого гарда			
b. Сайд-маунт, маунт, бэк-маунт, север-юг			
c. Болевой приём «армбар» из положения «закрытый гард»			
d. Удушающий приём «треугольник» из положения «закрытый гард»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
2. «Ударная техника. Тренировочный спарринг, 2 минуты»			
2 балла		1 балл	

Техника выполнения приемов и их понимание	
>50%	<50%
3. «Тэйкдаун (перевод из стойки в партер)» а. Проход в две ноги б. Задняя подножка	
2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание	
>50%	<50%

Второй год обучения

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. «Борьба в партере» а. Виды гарда б. Выходы из маунта и сайд-маунта с. Переход на болевой приём «армбар» из положения «фул-маунт». д. Переход на болевой приём «кимура», «американа» из положения «фул-маунт»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
2. «Свипы» (перевороты), улучшение позиции а. Скизор свип б. Батерфляй свип			
2 балла		1 балл	
Техника выполнения приемов и их понимание			
>50%		<50%	
3. «Тэйкдаун (перевод из стойки в партер)» а. Бросок через бедро б. Передняя подножка с. Бросок через голову. Варианты			
2 балла		1 балл	
Техника выполнения приемов и их понимание			
>50%		<50%	

Третий год обучения

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. «Борьба в партере» а. Выход из бэк-маунта б. Болевой приём «рычаг колена» с. Удушающий приём «север-юг»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
2. «Ударная техника. Тренировочный спарринг, 2 минуты»			
2 балла		1 балл	

Техника выполнения приемов и их понимание	
>50%	<50%
3. «Тэйкдаун (перевод из стойки в партер)» а. Бросок «двойной подбив» б. Бросок через грудь в. Бросок через плечи г. Перевороты (боковой, передний)	
2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание	
>50%	<50%

Правила выполнения контрольных нормативов «ПАНКРАТИОН»

1. Пояснение к выполнению норматива «Борьба в партере»:

Контрольный норматив выполняется на несопротивляющемся сопернике в положении партера. При выполнении контрольного норматива необходимо вербально озвучить прием перед его демонстрацией. Далее показать верный захват, технику выполнения захода на прием и его выполнение. Оценивается контроль противника, правильная осанка в борьбе. Студент выполняет все представленные в нормативе приемы.

2. Пояснение к выполнению норматива «Тэйкдаун (перевод из стойки в партер)»:

Контрольный норматив выполняется на несопротивляющемся сопернике. При выполнении контрольного норматива необходимо вербально озвучить прием перед его демонстрацией. Далее показать верный захват, выведение соперника из равновесия, технику выполнения захода на прием и его выполнение. Контроль соперника после броска.

3. Пояснение к выполнению норматива «Свипы (перевороты), улучшение позиции»:

Контрольный норматив выполняется на несопротивляющемся сопернике в положении партера. При выполнении контрольного норматива необходимо вербально озвучить прием перед его демонстрацией. Далее показать верный захват, технику выполнения захода на прием и его выполнение. Оценивается контроль противника, правильная осанка в борьбе.

4. Пояснение к выполнению норматива «Ударная техника. Тренировочный спарринг, 2 минуты»:

Контрольный норматив выполняется во время тренировочного спарринга длительностью 2 минуты. Оценивается техника защиты, атак и контратак на сопротивляющемся сопернике. Умение вести спарринг.

Весенний семестр Первый год обучения

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. «Борьба в партере»			
e. Проход открытого гарда			
f. Болевой приём «кимура» из положения «закрытый гард»			
g. Болевой приём «омоплата» из положения «закрытый гард»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
2. «Свипы» (перевороты), улучшение позиции			
a. Флауэр свип			
b. Кимура свип			
2 балла		1 балл	

Техника выполнения приемов и их понимание	
>50%	<50%
3. «Тэйкдаун (перевод из стойки в партер)»	
с. Проход в одну ногу с ударной комбинацией	
d. Подсечки (боковая, задняя, передняя, задняя с падением)	
е. Защита от прохода в ноги	
2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание	
>50%	<50%

Второй год обучения

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. «Борьба в партере»			
e. Де ла рива гард». Проход, защита от прохода			
f. Удушающий приём «треугольник руками»			
g. Болевой приём «ущемление ахиллова сухожилия»			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
2. «Ударная техника. Тренировочный спарринг, 2 минуты»			
2 балла		1 балл	
Техника выполнения приемов и их понимание			
>50%		<50%	
3. «Тэйкдаун (перевод из стойки в партер)»			
d. Зацепы (снаружи, изнутри, под одноимённую ногу, под разноимённую ногу)			
e. Бросок через спину. Варианты			
f. Подхват под одну ногу, подхват под две ноги			
2 балла		1 балл	
Техника выполнения приемов и их понимание			
>50%		<50%	

Третий год обучения

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. «Борьба в партере». Не менее 5 приемов			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
2. «Свипы» (перевороты), улучшение позиции. Не менее 5 приёмов			
2 балла		1 балл	
Техника выполнения приемов и их понимание			
>50%		<50%	
3. «Тэйкдаун (перевод из стойки в партер)». Не менее 5 приёмов			
2 балла		1 балл	

Техника выполнения приемов и их понимание	
>50%	<50%

Правила выполнения контрольных нормативов ПАНКРАТИОН

1. Пояснение к выполнению норматива «Борьба в партере»:

Контрольный норматив выполняется на несопротивляющемся сопернике в положении партера. При выполнении контрольного норматива необходимо вербально озвучить прием перед его демонстрацией. Далее показать верный захват, технику выполнения захода на прием и его выполнение. Оценивается контроль противника, правильная осанка в борьбе. Студент выполняет все представленные в нормативе приемы.

2. Пояснение к выполнению норматива «Тэйкдаун (перевод из стойки в партер)»:

Контрольный норматив выполняется на несопротивляющемся сопернике. При выполнении контрольного норматива необходимо вербально озвучить прием перед его демонстрацией. Далее показать верный захват, выведение соперника из равновесия, технику выполнения захода на прием и его выполнение. Контроль соперника после броска.

3. Пояснение к выполнению норматива «Свипы (перевороты), улучшение позиции»:

Контрольный норматив выполняется на несопротивляющемся сопернике в положении партера. При выполнении контрольного норматива необходимо вербально озвучить прием перед его демонстрацией. Далее показать верный захват, технику выполнения захода на прием и его выполнение. Оценивается контроль противника, правильная осанка в борьбе.

4. Пояснение к выполнению норматива «Ударная техника. Тренировочный спарринг, 2 минуты»:

Контрольный норматив выполняется во время тренировочного спарринга длительностью 2 минуты. Оценивается техника защиты, атак и контратак на сопротивляющемся сопернике. Умение вести спарринг.

РЕГБИ

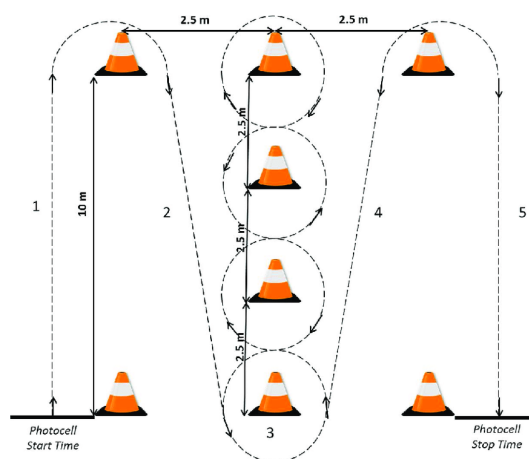
ДЕВУШКИ				ЮНОШИ			
1. Тест AGILITY (оценка быстроты, координации игрока, скоростной выносливости), сек							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
16,5	16,7-17,2	17,2-18,2	18,5 и более	14,5	14,7-15,2	15,2-16,2	16,5
2. Силовой тест							
Девушки – отжимание на брусьях, кол-во раз, время не ограничено				Силовой тест (юноши – подтягивание на перекладине), кол-во раз			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Более 10	10-7	6-4	Менее 4	Более 12	12-9	8	6

Правила выполнения контрольных нормативов

1. Тест AGILITY

Бег с мячом в руках по размеченному пространству. Исходное положение: мяч лежит на земле на линии старта, игрок находится в положении «высокого старта». Как только игрок поднимет мяч, запускается секундомер. Испытуемый проходит размеченную дистанцию и кладет мяч на землю. Секундомер останавливается.

Схема разметки дистанции



2. Силовой тест.

Юноши выполняют тест из виса на перекладине, хват прямой. Сгибая руки подтянуться (подбородок выше перекладины), разгибая руки вернуться в исходное положение вис.

Девушки выполняют отжимание на брусьях. Исходное положение: упор на прямых руках на рукоятках параллельных брусьев. Сгибая руки в локтях опустить тело вниз до уровня плеч. Разгибая руки отжаться от брусьев и вернуться в исходное положение. Возврат в исходное положение фиксируется.

САМБО

Осенний семестр
Первый год обучения

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. «Борьба в партере»			
а. Удержание сбоку, поперек, верхом, со стороны головы			
б. Рычаг локтя из удержания сбоку			
в. Узел плеча из удержания поперек			
г. Рычаг локтя из удержания поперек			
д. Рычаг локтя с захватом руки соперника между ног			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
2. «Борьба в стойке»			
а. Задняя подножка (классическая, с захватом одной руки соперника, с захватом за спину)			
б. Боковая подсечка			
в. Передняя подсечка			
г. Задняя подсечка с падением			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%

Второй год обучения

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. «Борьба в партере»			
а. Переход на рычаг локтя с захватом руки соперника между ног			
б. Переворот из среднего и высокого партера с захватом дальней руки соперника на удержание поперек			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			

>85%	70-85%	50-70%	<50%
2. «Борьба в стойке»			
а. Зацеп изнутри			
б. Зацеп снаружи			
с. Бросок через бедро с захватом соперника за пояс сзади			
д. Бросок через спину с захватом соперника под плечо или с захватом за отворот куртки			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%

Третий год обучения

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. «Борьба в партере»			
а. Выведение соперника из глухого партера с переходом на удержание со стороны головы			
б. Переворот из среднего и высокого партера с захватом шеи под плечо на удержание сбоку			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
2. «Борьба в стойке»			
а. Комбинации бросков (индивидуальная техника)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%

Правила выполнения контрольных нормативов «САМБО»

1. Пояснение к выполнению норматива «Борьба в партере»:
Контрольный норматив выполняется на несопротивляющемся сопернике в положении партера. При выполнении контрольного норматива необходимо вербально озвучить прием перед его демонстрацией. Далее показать верный захват, технику выполнения захода на прием и его выполнение. Студент самостоятельно выбирает не менее двух приемов из предложенных вариантов.

2. Пояснение к выполнению норматива «Борьба в стойке»:
Контрольный норматив выполняется на несопротивляющемся сопернике. При выполнении контрольного норматива необходимо вербально озвучить прием перед его демонстрацией. Далее показать верный захват, выведение соперника из равновесия, технику выполнения захода на прием и его выполнение. Контроль соперника после броска. Студент самостоятельно выбирает не менее двух приемов из предложенных вариантов.

Весенний семестр

Первый год обучения

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. «Борьба в партере»			
а. Переходы на удержания			
б. Переходы на болевые приемы			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
2. «Борьба в стойке»			

e. Передняя подножка f. Подхват под обе ноги g. Подхват под одну ногу h. Боковой переворот			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%

Второй год обучения

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
1. «Борьба в партере»			
с. Ущемление икроножной мышцы			
d. Рычаг коленного сустава			
е. Ущемление ахиллова сухожилия			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
2. «Борьба в стойке»			
е. Бросок через плечи			
f. Бросок через грудь			
g. Двойной подбив («ножницы»)			
h. Передний переворот			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%

Третий год обучения

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
2. «Борьба в партере»			
с. Серия из болевых приемов (индивидуальная техника)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%
2. «Борьба в стойке»			
b. Комбинации бросков (индивидуальная техника)			
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Техника выполнения приемов и их понимание			
>85%	70-85%	50-70%	<50%

Правила выполнения контрольных нормативов «САМБО»

4. Пояснение к выполнению норматива «Борьба в партере»:

Контрольный норматив выполняется на несопротивляющемся сопернике в положении партера. При выполнении контрольного норматива необходимо вербально озвучить прием перед его демонстрацией. Далее показать верный захват, технику выполнения захода на прием и его выполнение. Студент самостоятельно выбирает не менее двух приемов из предложенных вариантов.

5. Пояснение к выполнению норматива «Борьба в стойке»:

Контрольный норматив выполняется на несопротивляющемся сопернике. При выполнении контрольного норматива необходимо вербально озвучить прием перед его демонстрацией. Далее показать верный захват, выведение соперника из равновесия, технику выполнения

захода на прием и его выполнение. Контроль соперника после броска. Студент самостоятельно выбирает не менее двух приемов из предложенных вариантов.

ШАШКИ

Первый год обучения

1. Правила проведения соревнований: виды и характер соревнований, контрольные часы и пользование ими, санкции (Необходимо предоставить наиболее полный ответ, 4 бал)
2. Бланки с записью минимум 10-ти партий (4 бал).

Второй год обучения

1. Представьте, что Вы судья соревнований: опишите все процессы, начиная от подготовки к организации соревнований до награждения победителей и решения спорных ситуаций (5 бал).
2. Решение задач (выдает преподаватель). 3 задачи на поиск различных ударов и комбинаций. (3 бал)

Третий год обучения

1. Правила проведения блиц-турниров: нормы, правила для участников, болельщиков, санкции (2 бал)
2. Решение задач (выдает преподаватель). 3 задачи на поиск различных ударов, комбинаций, дамочных окончаний (6 бал).

Правила выполнения контрольных нормативов

Задание 1: Необходимо самостоятельно изучить историю развития шашечной нотации, историю возникновения бланков для записи партий, правила заполнения бланков. Написать краткий конспект изученных материалов (3 страницы: 1-2 страница – ФИО, группа, конспект изученных материалов; 3 страница – список литературы. Строгое соблюдение: шрифт Times New Roman 12, междустрочный интервал 1,5).

Необходимо подробно ответить на следующие вопросы в конспекте: периоды развития шашечной нотации (что было раньше и что сейчас), для чего необходима шашечная нотация, что из себя представляет бланк для записи партий, для чего он необходим, основные правила заполнения данного бланка во время партии.

Задание 2: Сыграть 5 партий с записью, согласно изученным правилам ранее и оформления записи в бланках. Возможна игра, как с реальными игроками, так и с компьютером. Правильно выполненный комплекс в установленный срок будет оценен как специальные нормативы (максимально – 8 баллов). Все графы в бланке должны быть заполнены, а именно ФИО игроков, номера ходов, ходы, результат, время затраченное на партию каждым игроком, подпись (возможно просто проставить в графе ФИО). Предоставление работы в формате WORD (не фото).

ШАХМАТЫ

Осенний семестр

Первый год обучения

1. Ведение тетради (проверка полноты и грамотности записи), max 7 баллов.
2. Решение задач (выдает преподаватель). Одна задача на поиск различных ударов и комбинаций, max 1 балл.

Второй год обучения

1. Ведение тетради (проверка полноты и грамотности записи), max 5 баллов.
2. Решение задач (выдает преподаватель). Три задачи на поиск различных ударов и комбинаций, max 3 балла.

Третий год обучения (осенний семестр)

1. Ведение тетради (проверка полноты и грамотности записи), max 2 балла.
2. Решение задач (выдает преподаватель). Три задачи на поиск мата в 2 хода, max 6 баллов.

Весенний семестр

Первый год обучения

1. Ведение тетради (проверка полноты и грамотности записи), тах 6 баллов.
2. Решение задач (выдает преподаватель). Две задачи на поиск различных ударов и комбинаций, тах 2 балла.

Второй год обучения

1. Ведение тетради (проверка полноты и грамотности записи), тах 4 балла.
2. Решение задач (выдает преподаватель). Четыре задачи на поиск различных ударов и комбинаций, тах 4 балла.

Третий год обучения

1. Ведение тетради (проверка полноты и грамотности записи), тах 2 балла.
2. Решение задач (выдает преподаватель). Три задачи на поиск мата в три хода, тах 6 баллов.

5.3.2. Вопросы (практические тесты) к зачету для промежуточной аттестации – для СПОРТИВНОГО отделения – ГСС, групп спортивного совершенствования (проводятся в конце каждого семестра), для определения уровня физической подготовленности обучающихся по выбранному виду спорта:

ФИТНЕС-АЭРОБИКА. ГСС

1. Развитие физических качеств

№	Норматив	Система оценки			
		ПО		ОС	
1	Гибкость (упражнение «складка», удержание)	15сек. (26)	менее (16)	20 сек. (26)	менее (16)
2	Координационный тест (аэробная связка)	8х16 (26)	менее (16)	8х36 (26)	менее (16)
3	Сила (упражнение на пресс)	50 раз (26)	менее (16)	70 раз (26)	менее (16)

Требования к уровню координационной сложности при выполнении координационного теста (аэробная связка) – определяется уровнем подготовленности студентов. При подготовке к выполнению координационного теста, выполнение аэробной связки может быть задано в различных направлениях фитнес - аэробики.

Требования к выполнению КТ:

- техника выполнения базовых шагов аэробики и движений связки;
- требования к координационному уровню связки;
- последовательное выполнение шагов и связующих движений;
- артистичность и музыкальность исполнения;

Критерии оценки координационного теста.

Составляющие	Параметр оценки	Критерий оценки
Техника исполнения движений,	Базовые шаги их модификации и дополнительные движения, из которых составлена связка. Техника движений рук в композиции	Технически верное исполнение базовых шагов аэробики и движений руками в связках. Сочетание движений рук и ног
Последовательность движений	Последовательно заданное выполнение соединения одного шага с другим на необходимое количество счетов,	Точность воспроизведения разученной композиции.

Перемещение по площадке. Смена основного направления	Использование заданного пространства рабочей площадки, во время выполнения составленной композиции	Точность выполнения композиции в любом предложенном ракурсе относительно рабочей площадки
Музыкальная интерпретация,	Сочетание движений в композиции с музыкальным сопровождением.	Соответствие движений музыкальному ритмическому рисунку, Выделение музыкальных акцентов в композиции
Композицию необходимо выполнить в соответствии с техническими требованиями к базовым шагам аэробики под музыкальное сопровождение.		

2. Знание правил соревнований вида спорта «Фитнес-аэробика» в соответствии с учетом основных требований Правил соревнований Международной Федерации Спорта, Аэробики и Фитнеса (FISAFInternational), действующих на территории Российской Федерации на текущий год.

№	Норматив	Система оценки	
		ПО	ОС
1	Участие в подготовке, судействе и обслуживании соревнований по фитнес-аэробике в качестве волонтеров	26	-
2	В качестве судей в составе судейской бригады (при условии прохождения судейского семинара и успешной аттестации)	-	26
3	Тестирование по правилам проведения соревнований	+	+

3. Участие в соревнованиях по фитнес-аэробике других и спортивных мероприятиях

№	Норматив	Выполнение	
1	Участие в показательных выступлениях в программе мероприятий ведомственного и муниципального уровня.	ПО	обязательно
2	Участие в показательных выступлениях в программе мероприятий регионального уровня.	ПО	обязательно
2	Участие в соревнованиях по программе МССИ	ОС	обязательно
		ПО	по уровню готовности
3	Участие в Чемпионатах и кубках г. Москвы (других соревнованиях федерального округа г. Москва)	ОС	обязательно
		ПО	по уровню готовности
4	Участие во всероссийских соревнованиях и турнирах	По уровню готовности на период проведения	

БАЛЬНЫЕ ТАНЦЫ. ГСС

№	Норматив	Баллы	Что оценивается
1	Латиноамериканские танцы	2	Техника исполнения «Основного хода» в танцах Самба, Ча-ча-ча, Румба, Джайв

2		2	Исполнение контрольной вариации
3	Европейские танцы	2	Техническое исполнение базовых фигур в танцах Медленный вальс, Танго, Венский Вальс, Квикстеп
4		2	Исполнение контрольной вариации

БАСКЕТБОЛ. ГСС

ДЕВУШКИ				ЮНОШИ			
1. Броски со средней дистанции со сменой мест за 2 мин (кол-во бросков)							
4 балла	3 балла	2 балла	1балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
14	9	6	5 и менее	18	11	7	6 и менее
2. Обводка баскетбольных стоек (5 штук) с переводами перед собой с бросками в движении на оба кольца – обязательно одно попадание в кольцо (время выполнения упражнения в сек)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
15 сек	17 сек	18 сек	20 и более	12 сек	15 сек	16 сек	17 сек и более

Пояснение к выполнению нормативов:

1. «Броски со средней дистанции со сменой мест»
 - Расстояние до кольца (средняя дистанция) соответствует расстоянию от 3.5 до 4 метров
 - Исходное положение игрока – стоя на точке броска с мячом в руках
 - Выполнение упражнения начинается и заканчивается по свистку контролера времени
 - Мяч игроку после отскока или подбора подает помощник
 - Смена бросковой точки обязательна
 - Смена бросковой точки осуществляется поочередно в любом направлении
2. «Обводка баскетбольных стоек с переводами перед собой с бросками в движении».
 - Исходное положение игрока- стоя с мячом в руках под кольцом лицом к площадке
 - Ведение начинается с правой руки
 - Первый перевод с руки на руку между собой осуществляется между первой и второй стойкой.
 - После окончания первой обводки всех стоек выполняется ведение правой рукой и бросок от головы в движении после двух шагов.
 - После подбора мяча, ведение выполняется левой рукой и первый перевод между первой и второй стойкой производится левой рукой.
 - Бросок на противоположном кольце осуществляется после двух шагов, от головы, левой рукой

ВОЛЕЙБОЛ. ГСС

Наименование норматива	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
1 «Подача» (выполнить подачу в заданную зону. Считается количество попаданий из 20 подач)	20	15	10	меньше 10

2. «Нападающий удар» (выполнить нападающий удар в заданную зону. Считается количество попаданий из 10 ударов)	10	8	6	меньше 6

ОКИНАВА-КЭМПО-КАРАТЭ. ГСС

№	Наименование норматива
1	Броски и подсечки, тах 4 балла Броски: - через бедро; - утягиванием Подсечки: - передняя; - задняя
2	Кумитэ (свободный спарринг), тах 4 балла оценивается техника, тактика, общая выносливость (стойкость)

ЛЕГКАЯ АТЛЕТИКА. ГСС

№	Норматив (Занятые места на соревнованиях)	Кол-во баллов
1.	С 1 по 8 место	8 баллов
2.	С 9 по 15	6 баллов
3.	С 16 по 20	4 балла
4	Участие	2 балла

Все нормативы засчитываются только при участии в официальных соревнованиях: Московские Студенческие Игры, Чемпионаты и Первенства Москвы, матчевые встречи.

ЛЫЖНЫЕ ГОНКИ. ГСС

Осенний семестр

4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
Женщины			
1.	Кросс 5 000 м, мин (Уделить внимание равномерности распределения сил на дистанции)		
23,00	24,00	24,30	25,20
2.	Тройной прыжок с места, см (первый прыжок при отталкивании обязательно с двух ног, при приземлении наклон корпуса вперед)		
440	400	350	320
Мужчины			
1.	Кросс 8 000 м, мин (Уделить внимание равномерности распределения сил на дистанции)		
36,00	36,40	37,40	39,00
2.	Тройной прыжок с места, см (первый прыжок при отталкивании обязательно с двух ног, при приземлении наклон корпуса вперед)		
580	550	500	470

Весенний семестр

1.	Передвижение на лыжах по кругу свободным и классическим стилем в течение 15 минут. Обратить внимание на посадку (низкая или слишком высокая), на наклон туловища (чрезмерный или недостаточный), на недостаточно сильный толчок ногой, слабое отталкивание руками, двухопорное скольжение.	Оценивается техника передвижения, максимально – 4 балла
2.	Участие в соревнованиях различного ранга	

МИНИ-ФУТБОЛ. ГСС (девушки)

Наименование норматива	3 балла	2 балла	1 балл
1. Набивание «чеканки», (количество раз)	-	15	10
2. «Удар по пустым воротам с центра поля, верхом», (количество раз)	3	2	1
3. Ведение мяча (в секундах)	13,5	14,0	14,5

Правила выполнения упражнений:

1. Упражнение выполняется только ногами, мяч не касается пола. Встать надо прямо, ноги на ширине плеч. Мяч подбрасывается перед собой на расстоянии от тела 50-100 см. Как только мяч ударится в пол и подпрыгнет вверх, необходимо ударить по нему средней частью подъёма ноги и повторять эти удары определённое количество раз.
2. Упражнение выполняется с центра игрового поля. Испытуемому дается 5 попыток. Попытка считается удачной, если мяч, не касаясь пола, опускается за линию ворот.
3. Упражнение выполняется на время. За каждый не пройденный или сбитый конус начисляется 0,5 штрафных секунд. Испытуемый ведёт мяч, обводя 5 стоек-конусов, расположенных на расстоянии 10 м по обеим сторонам разметки.

НАСТОЛЬНЫЙ ТЕННИС. ГСС

Осенний семестр

Наименование норматива	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
1. упражнение «веер» накатом слева	30	20	10	Менее 10
2. упражнение «веер» накатом справа	30	20	10	Менее 10

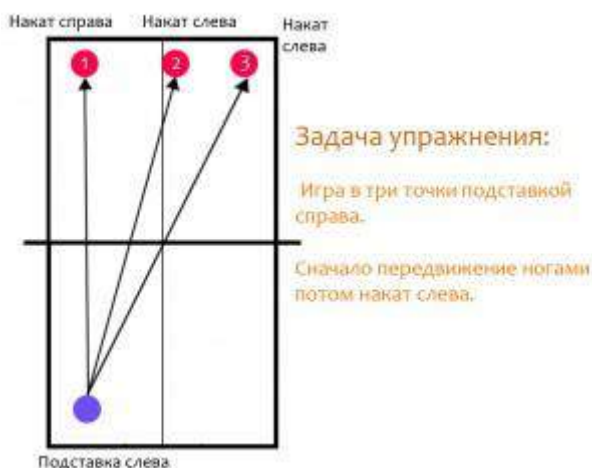
Весенний семестр

Наименование норматива	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
1. упражнение «перескок в левом углу»	30	20	10	Менее 10
2. упражнение «перескок в правом углу»	30	20	10	Менее 10

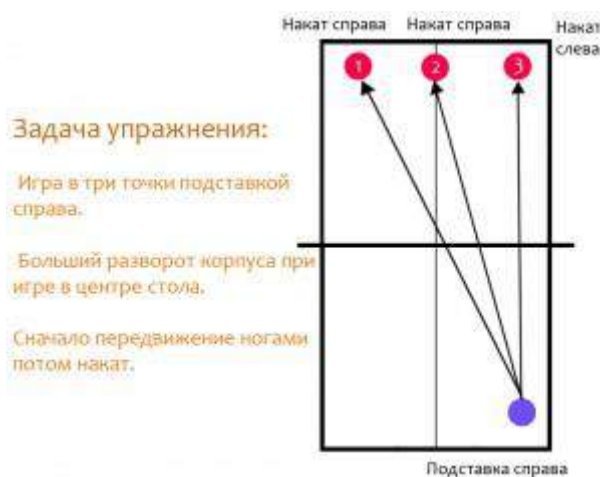
Правила выполнения контрольных нормативов
«НАСТОЛЬНЫЙ ТЕННИС»

Осенний семестр

1. «Веер накатом слева». Ведущий игрок делает разброс из левого угла в три точки: правый угол, центр и левый угол. Ведомому, необходимо играть по очереди все три точки, где первые две играют накатом слева, а третья накатом справа.

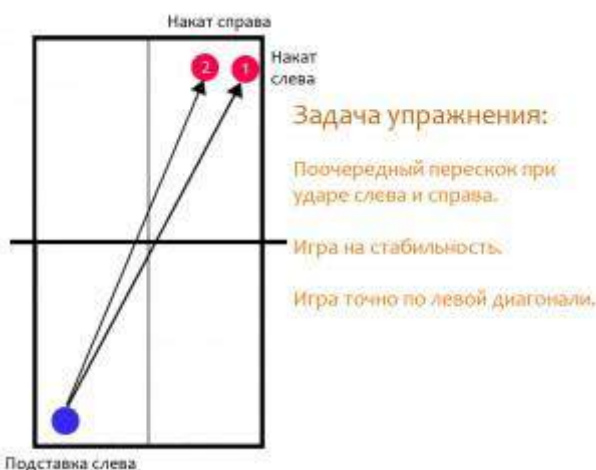


2.«Веер накатом справа». Ведущий игрок делает разброс в три точки: правый угол, центр и левый угол. Ведомому, необходимо играть по очереди все три точки, где первые две играют накатом справа, а третья накатом слева.



Весенний семестр

1. Акцент делается на перескоке в левом углу. Ведущий игрок играет всегда слева, тогда как ведомый делает по очереди перескок ногами в левом углу и играет мяч то накатом слева,



то справа.

2. Упражнение выполняется в паре, аналогично упражнению 1. Акцент делается на перескоке в правом углу. Ведущий игрок играет всегда справа, тогда как ведомый делает по очереди перескок ногами в правом углу и играет мяч то накатом слева, то справа.

№	Наименование норматива
1.	«Бросок с переводом соперника в партер», тах 2 балла (индивидуальная техника – оценивается техника выполнения и целесообразность приема)
2.	«Переход на болевой прием или удушающий прием из положения гард», тах 2 балла (индивидуальная техника – оценивается техника выполнения и целесообразность приема)
3	«Ударная комбинация с переводом соперника в партер», тах 2 балла (индивидуальная техника – оценивается техника выполнения и целесообразность приема)
4.	«Ударная комбинация с переходом на амплитудный бросок», тах 2 балла (индивидуальная техника – оценивается техника выполнения и целесообразность приема)

Контрольный норматив выполняется на несопротивляющемся сопернике. При выполнении контрольного норматива необходимо вербально озвучить прием перед его демонстрацией. Далее показать верный захват, выведение соперника из равновесия, технику выполнения захода на прием и его выполнение.

При демонстрации ударной техники необходимо выбрать верную дистанцию.

ПЛАВАНИЕ. ГСС

Короткая вода

№	Норматив (Занятые места на соревнованиях)	Кол-во баллов
1.	С 1 по 8 место	8 баллов
2.	С 9 по 15	6 баллов
3.	С 16 по 20	4 балла
4	Участие	2 балла

Все нормативы засчитываются только при участии в официальных соревнованиях: Московские Студенческие Игры, Чемпионаты и Первенства Москвы, матчевые встречи.

Длинная вода

№	Норматив (Занятые места на соревнованиях)	Кол-во баллов
1.	С 1 по 8 место	8 баллов
2.	С 9 по 15 место	6 баллов
3.	С 16 по 20 место	4 балла
4	Участие	2 балла

Все нормативы засчитываются только при участии в официальных соревнованиях: Московские Студенческие Игры, Чемпионаты и Первенства Москвы, матчевые встречи.

РЕГБИ. ГСС

Женщины

Наименование	4 балла	3 балла	2 балла
Тест Купера (12 мин)	Более 2100м	2100м	2000м
Бег 60 м	9,6 с	10,0 с	10,5

Бег 30 м	4,8 с	5 с	5,1- 5,5 с
Бег 30 м с хода	4,2 с	4,5 с	4,7 с
Жим штанги лежа (мах вес в 3-х попытках)	40 кг	35 кг	32 кг
Прыжок с места (см)	207	200	198
Отжимания от пола (кол-во раз за 30 сек)	25	20	17

Мужчины

Наименование	4 балла	3 балла	2 балла
Кросс 3000 м	11,5 мин	12,2 мин	13,0 - 13,5
Бег 60 м	7,8 с	7,9 - 8,2 с	8,3-8,7 с
Бег 30 м	4,17 с	4,45 с	4,5- 4,9 с
Бег 30 м с хода	3,25 с	3,3 - 3,45 с	3,46-3,75 с
Жим штанги лежа на кол-во раз (вес 60 кг)	Более 15	15-12	11-8
Тяга бицепсами на кол-во раз (вес 35 кг)	Более 14	14-12	11-8
Прыжок с места (см)	240	235	230
Отжимания от пола (кол-во раз за 30 сек)	47	45	44-42

Правила выполнения контрольных нормативов ГСС «РЕГБИ»

1. Тест Купера

После команды “Старт!” испытуемый начинает движение бегом по ровной беговой дорожке. Во время прохождения теста можно переходить на шаг. По окончании времени измеряется дистанция, которую удалось преодолеть бегуну. Результат теста соотносится с таблицей нормативов, после чего делается вывод об уровне физической подготовки испытуемого.

2. Кросс на 3 км

Кросс на 3 км представляет собой бег по пересеченной местности на указанное расстояние без остановок и перехода на шаг.

Подготовка к бегу на средние дистанции должна состоять с разминки, выполнения пробежек на более короткие дистанции, бег на выносливость, скорость, чередование бега и физических упражнений с целью стабилизации дыхания.

Разминка перед бегом включает в себя простые упражнения для разогрева мышц ног, ступней, разработки суставов. На общую разминку достаточно отводить от 3 до 10 минут.

3. Бег 30 м и бег 60 м

Испытуемый встает на линию старта, принимает исходное положение «Высокий старт» и по команде выполняет ускорение в максимальном темпе на заданную дистанцию (30 и 60м). Каждому спортсмену дается по 3 попытки на каждую дистанцию. Фиксируется время лучшей попытки.

4. Бег 30м с хода

Спортсмен по команде начинает ускоряться за 10-15м от линии старта дистанции 30м. На линии старта испытуемый должен принять пас от ассистента и с максимальным ускорением пробежать 30м. Дается 3 попытки. Одна пробная, 2 контрольных. Фиксируется лучшее время в контрольных попытках.

5. **Прыжок в длину с места**

Из исходного положения неглубокого приседа испытуемый выполняет прыжок вперед толчком двух ног, стараясь прыгнуть как можно дальше. Расстояние измеряется от толчковой линии до ближайшего следа, оставленного любой частью тела спортсмена

6. **Отжимания от пола (сгибание и разгибание рук в упоре лёжа на полу)**

Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу выполняется из ИП: упор лежа на полу, руки на ширине плеч, кисти вперед, локти разведены не более чем на 45 градусов, плечи, туловище и ноги составляют прямую линию. Стопы упираются в пол без опоры. По команде спортсмен начинает выполнять сгибание и разгибание рук, касаясь грудью контрольного предмета. Засчитывается максимальное количество раз за 30 сек.

7. **Жим лежа**

Выполняется на жимовой скамье с обязательной страховкой партнером. Упражнение выполняется от груди, ноги стоят на полу. Выполнение - плавное, без рывков. У девушек засчитывается лучший результат в трёх попытках. Юноши выполняют жим определенного веса (60 кг) на количество раз

8. **Тяга бицепсом**

Исходное положение- основная стойка. Ладони должны быть обращены вперед, а локти находятся вблизи туловища. Удерживая плечи в неподвижной позиции, спортсмен поднимает вес вверх только за счет движения предплечий и тягового усилия бицепсов. Движение продолжается до тех пор, пока бицепсы полностью не сократятся, и штанга не окажется на уровне плеч. Засчитывается максимальное количество раз

САМБО. ГСС

№	Наименование норматива
1.	«Переход на удержание, с дальнейшим переходом на болевой прием», max 2 балла (индивидуальная техника – оценивается техника выполнения и целесообразность приема)
2.	«Болевые приемы», max 2 балла (индивидуальная техника – оценивается техника выполнения и целесообразность приема)
3	«Комбинации бросков», max 2 балла (индивидуальная техника – оценивается техника выполнения и целесообразность приема)
4.	«Корпусные броски», max 2 балла (индивидуальная техника – оценивается техника выполнения и целесообразность приема)

Контрольный норматив выполняется на несопротивляющемся сопернике. При выполнении контрольного норматива необходимо вербально озвучить прием перед его демонстрацией. Далее показать верный захват, выведение соперника из равновесия, технику выполнения захода на прием и его выполнение.

СКАЛОЛАЗАНИЕ. ГСС

ДЕВУШКИ		ЮНОШИ	
2 балла	1 балл	2 балла	1 балл
1. Подтягивания на высокой перекладине, с использованием 2-х пальцев на каждой руке (силовой), кол-во раз			
6	4	10	6
2. Поднос ног к перекладине из положения вис (силовая выносливость), кол-во раз			
14	8	20	14

3.	Приседание на одной ноге («пистолетик»), кол-во раз (в сумме двух ног)		
20	14	20	14
4	Техническая программа (боулдеринг)		
Тор	Zone	Тор	Zone

**Правила выполнения контрольных нормативов
«СКАЛОЛАЗАНИЕ»**

1. Подтягивание на перекладине с использованием 2-х пальцев на каждой руке.
ИП: пальцы рук на перекладине, корпус распрямленный, пятки сведены вместе, носки на ногах вытянуты. Вторая фаза – подъем корпуса. Третья фаза – вис на согнутых руках на перекладине. Четвертая фаза – возвращение в ИП.
2. Поднос ног к перекладине.
ИП: руки (кисти) на перекладине, корпус распрямленный, пятки сведены вместе, носки на ногах вытянуты. Вторая фаза – подъем прямых ног к перекладине. Третья фаза – фиксация корпуса в согнутом положении. Четвертая фаза – возвращение в ИП. Оценивается количество раз выполняемого упражнения.
3. Приседание на одной ноге («пистолетик»).
ИП – ноги на ширине плеч. Одна нога приподнимается над полом, выполняется полный присед на опорную ногу до касания бицепса бедра с икроножной мышцей, не касаясь свободной ногой пола выполнить подъём на опорной ноге до возвращения в ИП.
4. Техническая программа (боулдеринг)
Необходимо технически правильно пройти трассу. Оценивается техника выполнения упражнения и расстояние от начала трассы.

ШАХМАТЫ. ГСС

№	Норматив (Занятые места на соревнованиях)	Кол-во баллов
1.	С 1 по 8 место	8 баллов
2.	С 9 по 15	6 баллов
3.	С 16 по 20	4 балла
4	Участие	2 балла

Все нормативы засчитываются только при участии в официальных соревнованиях: Московские Студенческие Игры, Чемпионаты и Первенства Москвы, матчевые встречи.

5.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижений, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения	УК-7.1. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий

	полноценной социальной и профессиональной деятельности	реализации профессиональной деятельности УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности УК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020, протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 № 27 ОД;

6.2 Порядок разработки и утверждения образовательных программ, принятый решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176-ОД.

Разработчики фонда оценочных средств по дисциплине **«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»**:

(ученая степень, ученое звание) Т. Н. Акулова _____
(И.О. Фамилия) (подпись)

(ученая степень, ученое звание) О. В. Носик _____
(И.О. Фамилия) (подпись)

Фонд оценочных средств по дисциплине **«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»** одобрен на заседании кафедры **физического воспитания**, протокол № 10 от «12» мая 2024 г.

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры) физического воспитания

К.п.н., профессор _____
(ученая степень, ученое звание) В.А. Головина _____
(И.О. Фамилия) (подпись)

Согласован:

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры) иностраннных языков

Д.п.н., профессор _____
(ученая степень, ученое звание) Т.И. Кузнецова _____
(И.О. Фамилия) (подпись)

*Согласование осуществляется специалистом кафедры, ведущей подготовку по близкому к кафедре профилю, внутри образовательной организации
(т.е. внутренний аудит)*

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»
специальности**

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Основы военной подготовки»

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Основы военной подготовки» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Основы военной подготовки».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точки контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ

ДИСЦИПЛИНЫ Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение текущих заданий, контрольных работ и итогового контроля в форме «зачет». Оценивание проводится в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой.

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения

дисциплины Для текущего контроля предусмотрены контрольные вопросы и практико-ориентированные задания по основным разделам дисциплины. Примеры вопросов к контрольной работе № 1:

1. Раскройте содержание темы «Правовые и организационные основы обороны государства» применительно к дисциплине «Основы военной подготовки».
2. Какие основные понятия и методы используются при изучении раздела «Правовые и организационные основы обороны государства»?
3. Раскройте содержание темы «Основы военной безопасности и гражданской обороны» применительно к дисциплине «Основы военной подготовки».
4. Какие основные понятия и методы используются при изучении раздела «Основы военной безопасности и гражданской обороны»?
5. Раскройте содержание темы «Индивидуальная и коллективная защита населения» применительно к дисциплине «Основы военной подготовки».
6. Какие основные понятия и методы используются при изучении раздела «Индивидуальная и коллективная защита населения»?
7. Раскройте содержание темы «Действия обучающихся в условиях угроз и чрезвычайных ситуаций» применительно к дисциплине «Основы военной подготовки».

8. Какие основные понятия и методы используются при изучении раздела

«Действия обучающихся в условиях угроз и чрезвычайных ситуаций»?

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – зачет).

1. Основные понятия и определения по теме «Правовые и организационные основы обороны государства».
2. Практическое значение раздела «Правовые и организационные основы обороны государства» для подготовки инженера.
3. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Правовые и организационные основы обороны государства».
4. Основные понятия и определения по теме «Основы военной безопасности и гражданской обороны».
5. Практическое значение раздела «Основы военной безопасности и гражданской обороны» для подготовки инженера.
6. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Основы военной безопасности и гражданской обороны».
7. Основные понятия и определения по теме «Индивидуальная и коллективная защита населения».

8. Практическое значение раздела «Индивидуальная и коллективная защита населения» для подготовки инженера.

9. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Индивидуальная и коллективная защита населения».
10. Основные понятия и определения по теме «Действия обучающихся в условиях угроз и чрезвычайных ситуаций».
11. Практическое значение раздела «Действия обучающихся в условиях угроз и чрезвычайных ситуаций» для подготовки инженера.
12. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Действия обучающихся в условиях угроз и чрезвычайных ситуаций».
13. Требования к оформлению результатов учебной работы.
14. Источники учебной и научно-технической информации по дисциплине.
15. Связь дисциплины с будущей профессиональной деятельностью выпускника.

8.3. Структура и примеры билетов для зачет (6 семестр).

Зачет по дисциплине «Основы военной подготовки» проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет состоит из двух вопросов, относящихся к указанным разделам. Пример билета для итогового контроля:

Министерство науки и высшего образования РФ Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Специальность 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств Основы военной подготовки Билет № 1

1. Основные понятия и определения по теме «Правовые и организационные основы обороны государства».
2. Практическое значение раздела «Правовые и организационные основы обороны государства» для подготовки инженера.

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Основы военной подготовки»?
 - а) случайные бытовые наблюдения
 - б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
 - в) только оформление титульных листов
 - г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Правовые и»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания
- б) переписывание списка литературы
- в) только посещение лекции без ответа на вопросы
- г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Основы военной подготовки»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
- б) отвечать без связи с темой билета
- в) избегать примеров
- г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Основы военной»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Основы военной подготовки» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Индивидуальная и»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Основы военной подготовки»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Основы военной подготовки»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Основы военной подготовки»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Основы военной подготовки»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Правовые и»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Основы военной»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Индивидуальная и»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Действия обучающихся в»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Правовые и организационные основы обороны государства»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Основы военной безопасности и гражданской обороны»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров

- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Индивидуальная и коллективная защита населения»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Действия обучающихся в условиях угроз и чрезвычайных ситуаций»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Основы военной подготовки».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Основы военной подготовки»?

Ответ: зачет

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Основы военной подготовки».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Правовые и»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Основы военной подготовки»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Правовые и» применительно к дисциплине «Основы военной подготовки».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Правовые и», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Основы военной» применительно к дисциплине «Основы военной подготовки».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Основы военной», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Индивидуальная и» применительно к дисциплине «Основы военной подготовки».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Индивидуальная и», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Действия обучающихся в» применительно к дисциплине «Основы военной подготовки».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Действия обучающихся в», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Правовые и организационные основы обороны государства» применительно к дисциплине «Основы военной подготовки».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Правовые и организационные основы обороны государства», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Основы военной безопасности и гражданской обороны» применительно к дисциплине «Основы военной подготовки».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Основы военной безопасности и гражданской обороны», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Индивидуальная и коллективная защита населения» применительно к дисциплине «Основы военной подготовки».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Индивидуальная и коллективная защита населения», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Действия обучающихся в условиях угроз и чрезвычайных ситуаций» применительно к дисциплине «Основы военной подготовки».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Действия обучающихся в условиях угроз и чрезвычайных ситуаций», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Основы военной подготовки» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет

Оценка зачета	Требования к знаниям
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он освоил основной материал дисциплины, владеет базовыми понятиями, способен применять их при решении типовых заданий, отвечает на вопросы по существу и выполняет предусмотренные рабочей программой виды текущего контроля.
«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает грубые ошибки, не владеет базовой терминологией и не может выполнить типовые задания по дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет для промежуточной аттестации

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – зачет).

1. Основные понятия и определения по теме «Правовые и организационные основы обороны государства».
2. Практическое значение раздела «Правовые и организационные основы обороны государства» для подготовки инженера.
3. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Правовые и организационные основы обороны государства».
4. Основные понятия и определения по теме «Основы военной безопасности и гражданской обороны».
5. Практическое значение раздела «Основы военной безопасности и гражданской обороны» для подготовки инженера.
6. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Основы военной безопасности и гражданской обороны».
7. Основные понятия и определения по теме «Индивидуальная и коллективная защита населения».
8. Практическое значение раздела «Индивидуальная и коллективная защита населения» для подготовки инженера.
9. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Индивидуальная и коллективная защита населения».
10. Основные понятия и определения по теме «Действия обучающихся в условиях угроз и чрезвычайных ситуаций».
11. Практическое значение раздела «Действия обучающихся в условиях угроз и чрезвычайных ситуаций» для подготовки инженера.
12. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Действия обучающихся в условиях угроз и чрезвычайных ситуаций».
13. Требования к оформлению результатов учебной работы.
14. Источники учебной и научно-технической информации по дисциплине.
15. Связь дисциплины с будущей профессиональной деятельностью выпускника.

8.3. Структура и примеры билетов для зачет (6 семестр).

Зачет по дисциплине «Основы военной подготовки» проводится в 6 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет состоит из двух вопросов, относящихся к указанным разделам. Пример билета для итогового контроля:

Министерство науки и высшего образования РФ Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Специальность 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств Основы военной подготовки Билет № 1

1. Основные понятия и определения по теме «Правовые и организационные основы обороны государства».
2. Практическое значение раздела «Правовые и организационные основы обороны государства» для подготовки инженера.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

УК-8.1. Знает классификацию и источники

УК-8. Способен создавать и безопасности;

УК-8.2. Умеет выявлять признаки и условия

УК-8.3. Владеет навыками применения основных

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Основы военной подготовки»:
заведующим кафедрой техносферной безопасности Н.И. Акининым. _____

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы военной подготовки» одобрен на
заседании кафедры техносферной безопасности, «__» _____ 20__ г., протокол № __.

Заведующий кафедрой техносферной безопасности

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Основы военной подготовки»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Безопасность жизнедеятельности»**

Специальность:
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:
**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная
Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Безопасность жизнедеятельности».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точки контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение текущих заданий, контрольных работ и итогового контроля в форме «зачет». Оценивание проводится в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой.

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрены контрольные вопросы и практико-ориентированные задания по основным разделам дисциплины. Примеры вопросов к контрольной работе № 1:

1. Раскройте содержание темы «Теоретические основы безопасности жизнедеятельности» применительно к дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».
2. Какие основные понятия и методы используются при изучении раздела «Теоретические основы безопасности жизнедеятельности»?
3. Раскройте содержание темы «Опасные и вредные факторы производственной среды» применительно к дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».
4. Какие основные понятия и методы используются при изучении раздела «Опасные и вредные факторы производственной среды»?
5. Раскройте содержание темы «Чрезвычайные ситуации и защита населения» применительно к дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».
6. Какие основные понятия и методы используются при изучении раздела «Чрезвычайные ситуации и защита населения»?
7. Раскройте содержание темы «Управление рисками и культура безопасности в инженерной деятельности» применительно к дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

8. Какие основные понятия и методы используются при изучении раздела «Управление рисками и

культура безопасности в инженерной деятельности»?

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет).

1. Основные понятия и определения по теме «Теоретические основы безопасности жизнедеятельности».
2. Практическое значение раздела «Теоретические основы безопасности жизнедеятельности» для подготовки инженера.
3. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Теоретические основы безопасности жизнедеятельности».
4. Основные понятия и определения по теме «Опасные и вредные факторы производственной среды».
5. Практическое значение раздела «Опасные и вредные факторы производственной среды» для подготовки инженера.
6. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Опасные и вредные факторы производственной среды».
7. Основные понятия и определения по теме «Чрезвычайные ситуации и защита населения».

8. Практическое значение раздела «Чрезвычайные ситуации и защита населения» для подготовки

- инженера.
9. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Чрезвычайные ситуации и защита населения».
10. Основные понятия и определения по теме «Управление рисками и культура безопасности в инженерной деятельности».
11. Практическое значение раздела «Управление рисками и культура безопасности в инженерной деятельности» для подготовки инженера.
12. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Управление рисками и культура безопасности в инженерной деятельности».
13. Требования к оформлению результатов учебной работы.
14. Источники учебной и научно-технической информации по дисциплине.
15. Связь дисциплины с будущей профессиональной деятельностью выпускника.

8.3. Структура и примеры билетов для зачет (7 семестр).

Зачет по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет состоит из двух вопросов, относящихся к указанным разделам. Пример билета для итогового контроля:

Министерство науки и высшего образования РФ Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Специальность 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов химических и

нефтехимических производств Безопасность жизнедеятельности Билет № 1

1. Основные понятия и определения по теме «Теоретические основы безопасности жизнедеятельности».
2. Практическое значение раздела «Теоретические основы безопасности

жизнедеятельности» для подготовки инженера.

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»?

- а) случайные бытовые наблюдения
- б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
- в) только оформление титульных листов
- г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Теоретические основы»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания
- б) переписывание списка литературы
- в) только посещение лекции без ответа на вопросы
- г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
- б) отвечать без связи с темой билета
- в) избегать примеров
- г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Опасные и вредные»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Чрезвычайные ситуации и»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста

- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Теоретические основы»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Опасные и вредные»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Чрезвычайные ситуации и»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Управление рисками и»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Теоретические основы безопасности жизнедеятельности»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Опасные и вредные факторы производственной среды»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Чрезвычайные ситуации и защита населения»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Управление рисками и культура безопасности в инженерной деятельности»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»?

Ответ: зачет

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Теоретические основы»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Теоретические основы» применительно к дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Теоретические основы», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Опасные и вредные» применительно к дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Опасные и вредные», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Чрезвычайные ситуации и» применительно к дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Чрезвычайные ситуации и», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Управление рисками и» применительно к дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Управление рисками и», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Теоретические основы безопасности жизнедеятельности» применительно к дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Теоретические основы безопасности жизнедеятельности», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Опасные и вредные факторы производственной среды» применительно к дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Опасные и вредные факторы производственной среды», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Чрезвычайные ситуации и защита населения» применительно к дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Чрезвычайные ситуации и защита населения», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Управление рисками и культура безопасности в инженерной деятельности» применительно к дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Управление рисками и культура безопасности в инженерной деятельности», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет

Оценка зачета	Требования к знаниям
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он освоил основной материал дисциплины, владеет базовыми понятиями, способен применять их при решении типовых заданий, отвечает на вопросы по существу и выполняет предусмотренные рабочей программой виды текущего контроля.
«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает грубые ошибки, не владеет базовой терминологией и не может выполнить типовые задания по дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет для промежуточной аттестации

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет).

1. Основные понятия и определения по теме «Теоретические основы безопасности жизнедеятельности».
2. Практическое значение раздела «Теоретические основы безопасности жизнедеятельности» для подготовки инженера.
3. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Теоретические основы безопасности жизнедеятельности».
4. Основные понятия и определения по теме «Опасные и вредные факторы производственной среды».
5. Практическое значение раздела «Опасные и вредные факторы производственной среды» для подготовки инженера.
6. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Опасные и вредные факторы производственной среды».
7. Основные понятия и определения по теме «Чрезвычайные ситуации и защита населения».
8. Практическое значение раздела «Чрезвычайные ситуации и защита населения» для подготовки инженера.
9. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Чрезвычайные ситуации и защита населения».
10. Основные понятия и определения по теме «Управление рисками и культура безопасности в инженерной деятельности».
11. Практическое значение раздела «Управление рисками и культура безопасности в инженерной деятельности» для подготовки инженера.
12. Методы и средства решения типовых учебных задач по теме «Управление рисками и культура безопасности в инженерной деятельности».
13. Требования к оформлению результатов учебной работы.

14. Источники учебной и научно-технической информации по дисциплине.
15. Связь дисциплины с будущей профессиональной деятельностью выпускника.

8.3. Структура и примеры билетов для зачет (7 семестр).

Зачет по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет состоит из двух вопросов, относящихся к указанным разделам. Пример билета для итогового контроля:

Министерство науки и высшего образования РФ Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева Специальность 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов химических и

нефтехимических производств Безопасность жизнедеятельности Билет № 1

1. Основные понятия и определения по теме «Теоретические основы безопасности жизнедеятельности».
2. Практическое значение раздела «Теоретические основы безопасности жизнедеятельности» для подготовки инженера.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

- УК-8.1. Знает классификацию и
- УК-8. Способен создавать и
- УК-8.2. Умеет выявлять признаки
- УК-8.3. Владеет навыками

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»:
заведующим кафедрой техносферной безопасности Н.И. Акининым. _____

Фонд оценочных средств по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» одобрен на
заседании кафедры техносферной безопасности, «__» _____ 20__ г., протокол № __.

Заведующий кафедрой техносферной безопасности

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Социально-психологические основы развития личности»

Специальность:
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:
**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная
Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Социально-психологические основы развития личности» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Социально-психологические основы развития личности».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точкам контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных и докладов:

ü контрольная работа №1 - 30 баллов ü доклад по разделу 1 -10 баллов ü контрольная работа №2 - 20 баллов ü доклад по разделу 2 -10 баллов ü контрольная работа №3 – 20 баллов ü доклад по разделу 3 -10 баллов
Максимальное количество баллов - 100.

Все баллы должны быть набраны в семестре, итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

За курс студентам предлагается сделать три доклада по 10 баллов, по одному докладу на каждый раздел. Всего 30 баллов.

Раздел 1. Примеры тем докладов для дискуссии к семинару

ü Типы современных обществ: общество риска, общество знания, информационное общество. ü Социальные и психологические последствия информатизации общества. Футурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг- стратегии.

ü Личность в современном обществе. Рефлексирующий индивид. ü Особенности современного российского общества: трансформация общества, перспективы модернизации, демографические процессы. ü Динамика ценностей. Ценности современной молодежи.

ü Социальная значимость профессии.

Раздел 2. Примерные темы докладов с презентацией.

ü Основные подходы к проблеме структуры личности. ü «Я-концепция» и проблема идентичности личности. ü Направленность личности и ее роль в жизнедеятельности человека. ü Темперамент и характер как компоненты структуры личности.

ü Способности как компонент структуры личности. ü Психические процессы как компонент структуры личности.

Раздел 3. Примерные темы докладов с презентацией.

ü Особенности управленческой деятельности в обычных и экстремальных трудовых условиях. ü Интеллект и эффективность управленческой деятельности. ü Психологические особенности мотивации персонала.

ü Инновационные подходы к формированию эффективного стиля управления. ü Психологическая совместимость и оптимизация взаимодействия персонала. ü Психологические аспекты влияния личности на группу.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения

дисциплины Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы №1, №2 и №3 - 70 баллов: ü контрольная работа №1 - 30 баллов ü контрольная работа №2 - 20 баллов

ü контрольная работа №3 – 20 баллов

Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 3 вопроса по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Развитие современной науки химии, достижения, требования к профессиональной компетенции химика.
2. Химическое образование: каким должно быть?
3. Химия как наука и призвание. Социальное значение науки химии.

Вопрос 1.2.

1. Социальная ответственность инженера химика-технолога.
2. Профессия исследователя химика-технолога в современном обществе.
3. Профессия химика и сетевое общество.

Вопрос 1.3.

1. Профессия химика в истории развития общества.
2. Новейшие открытия в химии и моя профессия.
3. Влияние развития химии на социальное развитие общества.

Вопрос 1.4.

1. Химическое образование и общество знания.
2. Химическое образование и общество потребления.
3. Социальная экология и новейшие открытия химии.

Примеры вопросов контрольной работе № 2.

Контрольная работа выполняется в виде практической работы. Максимальная

оценка – 20 баллов: 10 баллов за самодиагностику и 10 баллов за «Индивидуальную концепцию будущего профессионала» Студенты самостоятельно формируют методический блок в зависимости от целей и

задач практической работы на основе учебного пособия (Ефимова Н. С. Инженерная психология и профессиональная безопасность. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010.)

1. Определение профессиональной направленности
 - Определение типа личности (методика Дж. Холланда)
 - Дифференциально-диагностический опросник (ДДО)
 - Определение сферы профессиональных предпочтений
2. Определение личностно профессионально важных качеств
 - Определение восприятия времени
 - Определение восприятия пространства
 - Определение тактильного и зрительного восприятия
 - Изучение устойчивости, переключаемости и объема внимания
 - Изучение индивидуальных особенностей памяти
 - Личностный опросник – ЕРО, Г. Ю. Айзенк
 - Тест Кеттелла «16 pf – опросник»

- Методика диагностики межличностных отношений (Т. Лири)
- Определение поведенческих стратегий в стрессовых ситуациях
- Определение уровня склонности к риску (Опросник Т. Элерса)

На основе результатов тестирования и анализа прочитанной литературы к семинарам студентам предлагается разработать «Индивидуальную концепцию будущего профессионала»: концепция профессионала эталонный образ- Индивидуальная идеал профессионала профессиональный аспект «Я-реального» «Я как будущий профессионал»

Примеры вопросов контрольной работе № 3.

Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос. Всего 20 баллов

1. Современное общество в условиях глобализации и информатизации.
2. Типы современных обществ. Общество риска. Общество знания. Информационное общество.
3. Социальные и психологические последствия информатизации общества. Футурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг-стратегии.
4. Особенности современного российского общества. Перспективы модернизации.
5. Институты социализации личности.
6. Семья как социальный институт. Проблемы современной семьи и пути решения.
7. Институт образования. Непрерывное образование. Интернет-технологии.

8. Рынок труда.

9. Социально-психологические основы управления карьерой.
10. Планирование профессиональной карьеры.
11. Социальная значимость профессии. Роль химика-технолога в модернизации российского общества и решении социально-экологических проблем.
12. Личность. Понятие и сущность личности. Социальная и психологическая структура личности. Рефлексирующий индивид.
13. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности.
14. Ценностные ориентации и предпочтения личности. Ценности как основа целеполагания. Иерархия ценностей. Динамика ценностей.
15. Стратегии развития и саморазвития личности. Личные приоритеты. Целеполагание. Цели и ключевые области жизни. "Иерархия целей"
16. Life Management и жизненные цели. Smart - цели и надцели.
17. Социальные и психологические технологии самоорганизации и развития личности. Копинг-стратегии.
18. Тайм-менеджмент в организации.
19. Эффективный Тайм-менеджмент.
20. Прокрастинация. Основные причины. Способы совладения с прокрастинацией.
21. Оптимизация расходов времени. Направления расходования времени.
22. Хронограмма рабочего дня и недели.
23. Подходы к планированию времени. Инструменты планирования времени.
24. Инструменты обзора задач. Основной принцип расстановки приоритетов.
25. Инструменты самомотивации.
26. Группа. Понятие группы. Виды групп: условные и реальные, большие и малые, первичные и вторичные.
27. Формальные и неформальные, референтные группы.
28. Профессиональные коллективы.
29. Динамика формирования коллектива.
30. Диагностика социальных групп. Социометрия.

31. Групповая сплоченность. Групповая динамика.
32. Деятельность команд в организации.
33. Руководство и лидерство. Руководство как разновидность власти.
34. Понятие власти и авторитета.
35. Структура власти (компоненты и ресурсы власти). Основания и виды власти. Централизация, децентрализация, делегирование власти.
36. Роль и функции руководителя. Стили руководства.
37. Оценка эффективности демократического, авторитарного и попустительского стилей.
38. Решетка стилей руководства Р. Блейка и Д. Моутона.
39. Мотивация поведения человека в организации. Сущность мотивации как функции управления в организации.
40. Природа мотивации. Функции мотивов поведения человека. Мотивация и управление. Классификация мотивов.
41. Психологические теории мотивации в организации.
42. Социально-экономические теории мотивации. Исследования мотивации. Методики определения мотивации к успеху.
43. Человеческие ресурсы организации и управленческие проблемы их эффективного использования.
44. Методы социально-психологического воздействия в управленческой деятельности.
45. Управление конфликтными ситуациями в коллективе.
46. Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Социально-психологические основы развития личности»?
 - а) случайные бытовые наблюдения
 - б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
 - в) только оформление титульных листов
 - г) только правила посещения занятий
 Ответ: б
2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Общество: новые»?
 - а) выполнение практического или лабораторного задания
 - б) переписывание списка литературы
 - в) только посещение лекции без ответа на вопросы
 - г) неформальная беседа вне занятия
 Ответ: а
3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Социально-психологические основы развития личности»?
 - а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
 - б) отвечать без связи с темой билета
 - в) избегать примеров
 - г) не ссылаться на изученные разделы
 Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Личность. Социальные»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Социально-психологические основы развития личности» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Группа. Социальные и»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Социально-психологические основы развития личности»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Социально-психологические основы развития личности»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Социально-психологические основы развития личности»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Социально-психологические основы развития личности»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Общество: новые»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Личность. Социальные»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Группа. Социальные и»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Общество: новые условия и факторы развития личности.»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Личность. Социальные и психологические технологии»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Группа. Социальные и психологические технологии группового»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 2. Личность. Социальные и психологические технологии»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Классификация целей. Цели и мотивы. Методика определения мотивации к успеху.»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров

- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 3. Группа. Социальные и психологические технологии группового»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Социально-психологические основы развития личности».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Социально-психологические основы развития личности»?

Ответ: зачет

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Социально-психологические основы развития личности».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Общество: новые»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Социально-психологические основы развития личности»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Общество: новые» применительно к дисциплине «Социально-психологические основы развития личности».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Общество: новые», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Личность. Социальные» применительно к дисциплине «Социально-психологические основы развития личности».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Личность. Социальные», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Группа. Социальные и» применительно к дисциплине «Социально-психологические основы развития личности».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Группа. Социальные и», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Общество: новые условия и факторы развития личности.» применительно к дисциплине «Социально-психологические основы развития личности».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Общество: новые условия и факторы развития личности.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Личность. Социальные и психологические технологии» применительно к дисциплине «Социально-психологические основы развития личности».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Личность. Социальные и психологические технологии», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Группа. Социальные и психологические технологии группового» применительно к дисциплине «Социально-психологические основы развития личности».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Группа. Социальные и психологические технологии группового», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Раздел 2. Личность. Социальные и психологические технологии» применительно к дисциплине «Социально-психологические основы развития личности».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 2. Личность. Социальные и психологические технологии», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Классификация целей. Цели и мотивы. Методика определения мотивации к успеху.» применительно к дисциплине «Социально-психологические основы развития личности».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Классификация целей. Цели и мотивы. Методика определения мотивации к успеху.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Раздел 3. Группа. Социальные и психологические технологии группового» применительно к дисциплине «Социально-психологические основы развития личности».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 3. Группа. Социальные и психологические технологии группового», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Социально-психологические основы развития личности» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет

Оценка зачета	Требования к знаниям
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он освоил основной материал дисциплины, владеет базовыми понятиями, способен применять их при решении типовых заданий, отвечает на вопросы по существу и выполняет предусмотренные рабочей программой виды текущего контроля.

«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает грубые ошибки, не владеет базовой терминологией и не может выполнить типовые задания по дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет для промежуточной аттестации

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

УК-3.1. Знает различные приемы и

УК-3. Способен

УК-3.2. Умеет строить отношения с

УК-3.3. Владеет навыками участия в

УК-6.1. Знает основные принципы

УК-6. – Способен УК-6.2. Умеет планировать свое

УК-6.3. Владеет навыками

УК-6.2

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Социально-психологические основы развития личности»:

доцентом кафедры социологии, психологии и права к.пс.н., Н.С. Ефимовой

Фонд оценочных средств по дисциплине «Социально-психологические основы развития личности» одобрен на заседании кафедры социологии, психологии и права РХТУ им. Д.И. Менделеева, «__» _____ 20__ г., протокол № __.

Заведующий кафедрой социологии, психологии и права РХТУ им. Д.И. Менделеева

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Социально-психологические основы развития личности»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Математика»

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

Москва 2024

1 НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входят в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- *валидности*: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- *надежности*: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- *объективности*: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Математика» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Математика».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежат ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точкам контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

Форма проведения текущего контроля – письменные контрольные работы по разделам дисциплины. Длительность каждой контрольной работы 90 минут. Для подготовки к контрольным работам и с целью углубления знаний по дисциплине, предусмотрена самостоятельная работа обучающихся в часы, отведенные учебным планом

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

Контрольная работа № 1: Элементы алгебры. Предел функции

Оценка заданий (в баллах)

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	4	4	4	4	4	20

Контрольная работа № 2: Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Оценка заданий (в баллах)

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	4	4	4	4	4	20

Контрольная работа № 3. Интегрирование функции одной переменной

Оценка заданий (в баллах)

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	4	4	4	4	4	20

Контрольная работа № 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Оценка заданий (в баллах)

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	4	4	4	4	4	20

Контрольная работа № 5. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка

Оценка заданий (в баллах)

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	4	4	4	4	4	20

Контрольная работа № 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка. Системы дифференциальных уравнений

Оценка заданий (в баллах)

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	4	4	4	4	4	20

Контрольная работа № 7. Кратные интегралы

Оценка заданий (в баллах)

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	4	4	4	4	4	20

Контрольная работа № 8. Криволинейные интегралы

Оценка заданий (в баллах)

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	4	4	4	4	4	20

Контрольная работа № 9. Числовые и функциональные ряды

Оценка заданий (в баллах)

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	4	4	4	4	4	20

Контрольная работа № 10. Теория вероятностей**Оценка заданий (в баллах)**

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	6	6	6	6	6	30

Контрольная работа № 11. Случайные величины и их законы распределения**Оценка заданий (в баллах)**

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	6	6	6	6	6	30

Контрольная работа № 12. Математическая статистика**Оценка заданий (в баллах)**

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	8	8	8	8	8	40

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале каждого лекционного занятия преподавателем проводится устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки:

- *правильность* ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- *полнота* и *глубина* ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- *осознанность* ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- *логика* изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- *рациональность* использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- *своевременность* и *эффективность* использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается способность грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Оценка **«отлично»** выставляется, если обучающийся:

- полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;
- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «*хорошо*» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «*удовлетворительно*» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Контрольная работа № 1: Элементы алгебры. Предел функции.

Вариант 1

1. Точки A(3; 3; -1), B(1; 5; -2) и C(4; 1; 1) – вершины треугольника ABC. Найти площадь треугольника с помощью векторного произведения.
2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_j(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$, $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица.

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)·10 ⁻²			Оптическая плотность, 10 ⁻²
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	137	5,4	4,9	7,52
λ_2	3,2	121	8,7	8,03
λ_3	3,7	6,8	38	3,25

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 1} - \sqrt{x^2 - 7x + 23}) \quad 4. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{7x^2 - 5x - 12}{3x^2 + 8x + 5} \quad 5. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{13x - 29}{13x - 14} \right)^{11x+1}$$

Вариант 2

1. Вычислить объем параллелепипеда, построенного на векторах: $\vec{a} = (1; 0; 2)$; $\vec{b} = (0; 5; 1)$; $\vec{c} = (4; 0; 3)$.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_j(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1, λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	137	5,4	4,9	7,57
λ_2	3,4	6,8	35	3,38
λ_3	3,4	3,5	29,3	2,72

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1, c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 7x + 3} - \sqrt{x^2 + 7})$ 4. $\lim_{x \rightarrow -10} \frac{4x^2 + 30x - 100}{-x^2 - 5x + 50}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{11x - 7}{11x + 5} \right)^{2x}$

Вариант 3

1. Найти $Pr_{\bar{a}} \bar{b}$, если $\bar{a} = 3\bar{i} - 6\bar{j} - 6\bar{k}$ и $\bar{b} = 3\bar{i} + 4\bar{j} - 5\bar{k}$.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_j(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1, λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	137	5,4	4,9	7,52
λ_2	3,4	6,8	35	2,75
λ_3	2,6	115	8,2	8,67

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1, c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 5x} - x)$ 4. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{-x^2 + 2x + 3}{5x^2 - 10x - 15}$ 5. $\lim_{x \rightarrow -10} \frac{4x^2 + 30x - 100}{-x^2 - 5x + 50}$

Вариант 4

1. Составить уравнение прямой, проходящей через две точки A(1; 5), B(-2; 2).

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_j(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1, λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,2	121	8,7	9,33
λ_2	3,4	6,8	35	3,45
λ_3	150,2	5,1	4,1	8,2

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1, c_2 и c_3) с точностью до сотых.

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 7x + 1} - \sqrt{x^2 + 14x - 1})$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{x^3 - 1}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3-x}{7-x} \right)^{8x-3}$$

Вариант 5

1. Представить уравнение прямой $4x + 3y - 12 = 0$ с угловым коэффициентом, в отрезках и в виде нормального уравнения.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1, λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,2	121	8,7	10,36
λ_2	3,4	3,5	29,3	2,21
λ_3	2,6	115	8,2	9,82

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1, c_2 и c_3) с точностью до сотых.

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 1} - \sqrt{x^2 - 23x + 8})$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{7x^2 - 15x + 2}{x^2 - 5x + 6}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 1} (x - 1) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}$$

Вариант 6

1. Найти объем пирамиды, если известны координаты ее вершин

$A(-2; 1; 1)$, $B(-4; -2; -3)$, $C(3; 4; 2)$, $D(-3; -4; -2)$.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1, λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,7	6,8	38	3,39
λ_2	3,4	3,5	29,3	2,5
λ_3	150,2	5,1	4,1	8,21

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1, c_2 и c_3) с точностью до сотых.

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 7x} - \sqrt{x^2 + 1})$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 13} (x - 13) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x + 5}{2x - 8} \right)^{x+2}$$

Вариант 7

1. Даны вершины треугольника $A(2; 13)$, $B(8; 9)$, $C(2; -7)$. Найти координаты точки пересечения высоты CH и медианы BM .

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на

соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)·10 ⁻²			Оптическая плотность, 10 ⁻²
	<i>n</i> -ксилола	<i>m</i> -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,2	121	8,7	6,85
λ_2	2,6	115	8,2	6,48
λ_3	150,2	5,1	4,1	9,55

Найдите концентрации компонентов смеси *n*-ксилола, *m*-ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 7x} - \sqrt{x^2 + 1}) \quad 4. \lim_{x \rightarrow 1} (x - 1) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2} \quad 5. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4 - 3x}{34 - 3x} \right)^{5-21x}$$

Вариант 8

1. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(3;2)$ и параллельной прямой $4x + 3y - 15 = 0$.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_j(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь *n*-ксилола, *m*-ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)·10 ⁻²			Оптическая плотность, 10 ⁻²
	<i>n</i> -ксилола	<i>m</i> -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,4	6,8	35	3,34
λ_2	3,7	6,8	38	3,60
λ_3	3,4	3,5	29,3	2,72

Найдите концентрации компонентов смеси *n*-ксилола, *m*-ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{3x^2 - 26x + 1} - \sqrt{3x^2 + 11}) \quad 4. \lim_{x \rightarrow 1} (4x - 4) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2} \quad 5. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x + 4}{5x - 3} \right)^{1-x}$$

Вариант 9

1. Составить уравнение прямой с угловым коэффициентом и общее уравнение прямой, проходящей через две точки $A(0; 2)$, $B(-3; 7)$.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_j(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь *n*-ксилола, *m*-ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)·10 ⁻²			Оптическая плотность, 10 ⁻²
	<i>n</i> -ксилола	<i>m</i> -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,4	6,8	35	2,43
λ_2	3,2	121	8,7	9,1
λ_3	2,6	115	8,2	8,62

Найдите концентрации компонентов смеси *n*-ксилола, *m*-ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 7x + 3} - \sqrt{x^2 + 7}) \quad 4. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{-5x^2 - 3x + 2}{7x^2 + 4x - 3} \quad 5. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x - 5}{x - 7} \right)^{\frac{1-3x}{2}}$$

Вариант 10

1. Проверить, что векторы $\vec{a} = (5; 2; 4)$, $\vec{b} = (3; 1; 3)$, $\vec{c} = (4; 2; 7)$ образуют базис и разложить вектор $\vec{d} = (38; 15; 41)$ по этому базису.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,4	6,8	35	3,48
λ_2	3,2	121	8,7	9,36
λ_3	150,2	5,1	4,1	9,7

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 29x - 14} - \sqrt{x^2 - 1})$ 4. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 - 8x - 28}{-2x^2 + 5x + 18}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x + 4}{5x - 3} \right)^{1-x}$

Вариант 11

1. Точки $A(2; -4; 6)$, $B(0; 2; 4)$ и $C(6; -8; 10)$ – вершины треугольника ABC . Найти площадь треугольника с помощью векторного произведения.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,4	3,5	29,3	1,95
λ_2	3,2	121	8,7	10,31
λ_3	2,6	115	8,2	9,77

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 7x + 14} - \sqrt{x^2 + 7x + 5})$ 4. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{x^3 - 1}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{14 - 15x}{3 - 15x} \right)^{1+2x}$

Вариант 12

1. Найти объем пирамиды, если известны координаты ее вершин

$A(-2; 4; -2)$, $B(-4; -2; -6)$, $C(6; 4; 2)$, $D(-6; -4; -2)$.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}	Оптическая плотность,

	<i>n</i> -ксилола	<i>м</i> -ксилола	этилбензол	10^{-2}
λ_1	3,4	3,5	29,3	2,54
λ_2	3,2	121	8,7	10,48
λ_3	150,2	5,1	4,1	9,71

Найдите концентрации компонентов смеси *n*-ксилола, *м*-ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 5x} - x)$

4. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{7x^2 - 15x + 2}{x^2 - 5x + 6}$

5. $\lim_{x \rightarrow 2} (2 - x) \cdot \operatorname{ctg} 4\pi x$

Вариант 13

1. Даны вершины треугольника $A(2, 16)$, $B(-10, 12)$, $C(2, -4)$. Найти координаты точки пересечения высоты CH и медианы BM .

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_j(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь *n*-ксилола, *м*-ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	<i>n</i> -ксилола	<i>м</i> -ксилола	этилбензол	
λ_1	2,6	115	8,2	6,42
λ_2	3,2	121	8,7	6,8
λ_3	150,2	5,1	4,1	11,02

Найдите концентрации компонентов смеси *n*-ксилола, *м*-ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 5x - 1} - \sqrt{x^2 - x + 1})$

4. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{17x^2 - 24x + 7}{3x^2 + 8x - 11}$

5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{76x - 13}{76x + 4} \right)^x$

Вариант 14

1. Составить уравнение прямой с угловым коэффициентом и общее уравнение прямой, проходящей через две точки $A(1; 2)$, $B(-4; -3)$.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_j(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь *n*-ксилола, *м*-ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	<i>n</i> -ксилола	<i>м</i> -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,4	6,8	35	3,38
λ_2	3,4	3,5	29,3	2,76
λ_3	3,7	6,8	38	3,64

Найдите концентрации компонентов смеси *n*-ксилола, *м*-ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 1} - \sqrt{x^2 - 7x + 23})$

4. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{-x^2 + 2x + 3}{5x^2 - 10x - 15}$

5. $\lim_{x \rightarrow 1} (x^3 - 1) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}$

Вариант 15

1. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(4; 5)$ и перпендикулярной прямой $3x + 2y - 7 = 0$.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_j(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$, $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,4	6,8	35	2,4
λ_2	2,6	115	8,2	7,49
λ_3	3,7	6,8	38	2,57

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 24} - \sqrt{x^2 - x + \sqrt{8}})$ 4. $\lim_{x \rightarrow -10} \frac{4x^2 + 30x - 100}{-x^2 - 5x + 50}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3-x}{7-x} \right)^{8x-3}$

Вариант 16

1. Найти объем пирамиды, если известны координаты ее вершин $A(-2; 4; -2)$, $B(-4; -2; -6)$, $C(6; 4; 2)$, $D(-6; -4; -2)$.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_j(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$, $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица.

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	137	5,4	4,9	7,52
λ_2	3,2	121	8,7	8,03
λ_3	3,7	6,8	38	3,25

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{3x^2 - 26x + 1} - \sqrt{3x^2 + 11})$ 4. $\lim_{x \rightarrow 13} (x - 13) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{27x - 8}{27x + 1} \right)^{\frac{x-1}{3}}$

Вариант 17

1. Точки $A(5; -1; 5)$, $B(2; 2; 3)$ и $C(5; -2; -5)$ – вершины треугольника ABC. Найти площадь треугольника с помощью векторного произведения.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_j(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$, $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	137	5,4	4,9	7,57
λ_2	3,4	6,8	35	3,38

λ_3	3,4	3,5	29,3	2,72

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 5x - 1} - \sqrt{x^2 - x + 1}) \quad 4. \lim_{x \rightarrow 1} (x - 1) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2} \quad 5. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{13x + 1}{13x - 1} \right)^{-5x + 18}$$

Вариант 18

1. Найти объем пирамиды, если известны координаты ее вершин

$$A(-3; 2; 1), B(-6; -3; -5), C(5; 6; 3), D(-5; -6; -3).$$

2. Для смеси из n не взаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_j(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	137	5,4	4,9	7,52
λ_2	3,4	6,8	35	2,75
λ_3	2,6	115	8,2	8,67

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 2x + 3} - \sqrt{x^2 + x - 4}) \quad 4. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{13x^2 - 7x - 20}{-5x^2 - 3x + 2} \quad 5. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{14 - 15x}{3 - 15x} \right)^{1+2x}$$

Вариант 19

1. Даны вершины треугольника $A(3, 20)$, $B(9, 14)$, $C(3, -10)$. Найти координаты точки пересечения высоты CH и медианы BM .

2. Для смеси из n не взаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_j(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,2	121	8,7	9,33
λ_2	3,4	6,8	35	3,45
λ_3	150,2	5,1	4,1	8,2

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 7x} - \sqrt{x^2 + 1}) \quad 4. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{5x - 2 - 2x^2} \quad 5. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{76x - 13}{76x + 4} \right)^x$$

Вариант 20

1. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(6; 3)$ и параллельной прямой $4x + 3y - 6 = 0$.

2. Для смеси из n не взаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора

длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1, λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,2	121	8,7	10,36
λ_2	3,4	3,5	29,3	2,21
λ_3	2,6	115	8,2	9,82

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1, c_2 и c_3) с точностью до сотых.

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 17x + 37} - \sqrt{x^2 - 36x}) \quad 4. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{5 - 3x - 2x^2}{3x^2 - 7x + 4} \quad 5. \lim_{x \rightarrow -2} (x^2 - 4) \cdot \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2}$$

Вариант 21

1. Составить уравнение прямой с угловым коэффициентом и общее уравнение прямой, проходящей через две точки $A(3; 5)$, $B(-2; -4)$.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1, λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,7	6,8	38	3,39
λ_2	3,4	3,5	29,3	2,5
λ_3	150,2	5,1	4,1	8,21

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1, c_2 и c_3) с точностью до сотых.

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 29x - 14} - \sqrt{x^2 - 1}) \quad 4. \lim_{x \rightarrow 1} (x^3 - 1) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2} \quad 5. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x + 3}{2x + 7} \right)^{5-6x}$$

Вариант 22

1. Проверить, что векторы $\vec{a} = (3; 6; 2)$, $\vec{b} = (4; 1; 4)$, $\vec{c} = (2; 6; 5)$ образуют базис и разложить вектор $\vec{d} = (36; 63; 50)$ по этому базису.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1, λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,2	121	8,7	6,85
λ_2	2,6	115	8,2	6,48
λ_3	150,2	5,1	4,1	9,55

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 24} - \sqrt{x^2 - x + \sqrt{8}}) \quad 4. \lim_{x \rightarrow 1} (4x - 4) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2} \quad 5. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3 - 2x}{7 - 2x} \right)^{14-x}$$

Вариант 23

1. Точки $A(5; -1; 4)$, $B(2; 4; 3)$ и $C(5; -2; 4)$ – вершины треугольника ABC . Найти площадь треугольника с помощью векторного произведения.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,4	6,8	35	3,34
λ_2	3,7	6,8	38	3,60
λ_3	3,4	3,5	29,3	2,72

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 3x + 1} - \sqrt{x^2 + x - 5}) \quad 4. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 3x - 9}{5x^2 + 5x - 60} \quad 5. \lim_{x \rightarrow 13} (x - 13) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}$$

Вариант 24

1. Найти объем пирамиды, если известны координаты ее вершин $A(-3; 1; 2)$, $B(-5; -2; -3)$, $C(3; 5; 2)$, $D(-3; -5; -2)$.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,4	6,8	35	2,43
λ_2	3,2	121	8,7	9,1
λ_3	2,6	115	8,2	8,62

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 7x + 14} - \sqrt{x^2 + 7x + 5}) \quad 4. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{27 - x^3}{3x^2 - 5x - 12} \quad 5. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x + 2}{3x + 7} \right)^{2-5x}$$

Вариант 25

1. Даны вершины треугольника $A(2, 18)$, $B(14, 12)$, $C(2, -12)$. Найти координаты точки пересечения высоты CH и медианы BM .

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и

этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	<i>n</i> -ксилола	<i>m</i> -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,4	6,8	35	3,48
λ_2	3,2	121	8,7	9,36
λ_3	150,2	5,1	4,1	9,7

Найдите концентрации компонентов смеси *n*-ксилола, *m*-ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 5x + 1} - \sqrt{x^2 - 11x - 36})$ 4. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x^4 - 1}$ 5. $\lim_{x \rightarrow -2} (x^2 - 4) \cdot \operatorname{ctg} \frac{\pi x}{2}$

Вариант 26

- Составить уравнение прямой с угловым коэффициентом и общее уравнение прямой, проходящей через две точки $A(1; 3)$, $B(-2; 6)$.
- Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_j(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь *n*-ксилола, *m*-ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	<i>n</i> -ксилола	<i>m</i> -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,4	3,5	29,3	1,95
λ_2	3,2	121	8,7	10,31
λ_3	2,6	115	8,2	9,77

Найдите концентрации компонентов смеси *n*-ксилола, *m*-ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 2x + 1} - \sqrt{x^2 - 17})$ 4. $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{2x^2 - 7x - 130}{-3x^2 + 15x + 150}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5 - 12x}{7 - 12x} \right)^{5-3x}$

Вариант 27

- Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(4; 3)$ и перпендикулярной прямой $3x - 2y + 12 = 0$.
- Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_j(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь *n*-ксилола, *m*-ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	<i>n</i> -ксилола	<i>m</i> -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,4	3,5	29,3	2,54
λ_2	3,2	121	8,7	10,48
λ_3	150,2	5,1	4,1	9,71

Найдите концентрации компонентов смеси *n*-ксилола, *m*-ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 17x + 37} - \sqrt{x^2 - 1})$ 4. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 - 2x - 16}{7x^2 + 5x - 18}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x + 2}{3x + 7} \right)^{2-5x}$

Вариант 28

1. Проверить, что векторы $\vec{a} = (2; 5; 1)$, $\vec{b} = (4; 1; 4)$, $\vec{c} = (1; 5; 4)$ образуют базис и разложить вектор $\vec{d} = (21; 47; 32)$ по этому базису.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	2,6	115	8,2	6,42
λ_2	3,2	121	8,7	6,8
λ_3	150,2	5,1	4,1	11,02

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 5x + 3} - \sqrt{x^2 + x - 7})$ 4. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{12 + 11x - 5x^2}{11x^2 - 25x - 24}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{11 - 11x}{12 - 11x} \right)^{11 - 11x}$

Вариант 29

1. Точки $A(3; -2; 2)$, $B(2; 1; 3)$ и $C(1; -2; 3)$ – вершины треугольника ABC. Найти площадь треугольника с помощью векторного произведения.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,4	6,8	35	3,38
λ_2	3,4	3,5	29,3	2,76
λ_3	3,7	6,8	38	3,64

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 17x + 8} - \sqrt{x^2 + 11x - 1})$ 4. $\lim_{x \rightarrow \sqrt{2}} \frac{x^2 - 2}{x^4 - 3x^2 + 2}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5 - 12x}{7 - 12x} \right)^{5 - 3x}$

Вариант 30

1. Найти объем пирамиды, если известны координаты ее вершин $A(-3; 4; -1)$, $B(-5; -2; -6)$, $C(6; 5; 2)$, $D(-6; -5; -2)$.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения	Оптическая

	на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,4	6,8	35	2,4
λ_2	2,6	115	8,2	7,49
λ_3	3,7	6,8	38	2,57

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 5} - \sqrt{x^2 - x - 5})$

4. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x^2 - 8x - 4}{-3x^2 + x + 10}$

5. $\lim_{x \rightarrow 1} (x^2 - 1) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}$

Вариант 31

1. Даны вершины треугольника $A(2, 21)$, $B(-4, 15)$, $C(2, -9)$. Найти координаты точки пересечения высоты CH и медианы BM .

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_j(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$, $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица.

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	137	5,4	4,9	7,52
λ_2	3,2	121	8,7	8,03
λ_3	3,7	6,8	38	3,25

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 5} - \sqrt{x^2 - x - 5})$

4. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{-5x^2 + 13x - 8}{2x^2 + 21x - 23}$

5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{7x + 8}{7x - 1} \right)^{7x+1}$

Вариант 32

1. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(3;5)$ и параллельной прямой $4x + 3y - 15 = 0$.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_j(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$, $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	137	5,4	4,9	7,57
λ_2	3,4	6,8	35	3,38
λ_3	3,4	3,5	29,3	2,72

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + x + 1} - \sqrt{x^2 - x + 1})$

4. $\lim_{x \rightarrow \sqrt{2}} \frac{x^2 - 2}{x^4 - 3x^2 + 2}$

5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x + 1}{2x - 7} \right)^{3x}$

Вариант 33

1. Составить уравнение прямой с угловым коэффициентом и общее уравнение прямой, проходящей через две точки $A(2; 4)$, $B(-2; -4)$.
2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_j(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	137	5,4	4,9	7,52
λ_2	3,4	6,8	35	2,75
λ_3	2,6	115	8,2	8,67

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{3x^2 - 26x + 1} - \sqrt{3x^2 + 11}) \quad 4. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{7x^2 - 5x - 2}{2 - 13x + 11x^2} \quad 5. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5 - 8x}{4 - 8x} \right)^{2x+23}$$

Вариант 34

1. Найти объем пирамиды, если известны координаты ее вершин $A(-3; 2; 1)$, $B(-5; -2; -4)$, $C(4; 5; 2)$, $D(-4; -5; -2)$.
2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_j(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,2	121	8,7	9,33
λ_2	3,4	6,8	35	3,45
λ_3	150,2	5,1	4,1	8,2

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 1} - \sqrt{x^2 + 8x}) \quad 4. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{7x^2 - 13x - 2}{-2x^2 - x + 10} \quad 5. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{17x + 1}{17x + 3} \right)^{x+2}$$

Вариант 35

1. Точки $A(3; -2; 2)$, $B(2; 1; 3)$ и $C(1; -2; 3)$ – вершины треугольника ABC. Найти площадь треугольника с помощью векторного произведения.
2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_j(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,2	121	8,7	10,36

λ_2	3,4	3,5	29,3	2,21
λ_3	2,6	115	8,2	9,82

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 7} - \sqrt{x^2 + 29x}) \quad 4. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{12 + 11x - 5x^2}{11x^2 - 25x - 24} \quad 5. \lim_{x \rightarrow 10} (x - 10) \operatorname{ctg} \pi x$$

Вариант 36

1. Найти объем пирамиды, если известны координаты ее вершин $A(1; 3; -4)$, $B(-2; -3; -6)$, $C(6; 2; 3)$, $D(-6; -2; -3)$.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_j(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,7	6,8	38	3,39
λ_2	3,4	3,5	29,3	2,5
λ_3	150,2	5,1	4,1	8,21

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 5} - \sqrt{x^2 - x - 5}) \quad 4. \lim_{x \rightarrow 1} (x - 1) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2} \quad 5. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x - 5}{x + 13} \right)^{-8x+2}$$

Вариант 37

1. Даны вершины треугольника $A(3, 1)$, $B(-21, 3)$, $C(3, 11)$. Найти координаты точки пересечения высоты CH и медианы BM .

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_j(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,2	121	8,7	6,85
λ_2	2,6	115	8,2	6,48
λ_3	150,2	5,1	4,1	9,55

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 37x + 24} - \sqrt{x^2 - 9x + 24}) \quad 4. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - x - 45}{x^2 - 3x - 10} \quad 5. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5 - 12x}{7 - 12x} \right)^{5-3x}$$

Вариант 38

1. Составить уравнение прямой с угловым коэффициентом и общее уравнение прямой, проходящей через две точки $A(3; 4)$, $B(2; -1)$.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора

длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,4	6,8	35	3,34
λ_2	3,7	6,8	38	3,60
λ_3	3,4	3,5	29,3	2,72

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 2x + 1} - \sqrt{x^2 - 17})$ 4. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 - 2x - 16}{7x^2 + 5x - 18}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1-x}{11-x} \right)^{2-3x}$

Вариант 39

1. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(2;3)$ и перпендикулярной прямой $3x - 2y + 12 = 0$.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,4	6,8	35	2,43
λ_2	3,2	121	8,7	9,1
λ_3	2,6	115	8,2	8,62

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 3x + 71} - \sqrt{x^2 + 8x - 3})$ 4. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{-5x^2 + 13x - 8}{2x^2 + 21x - 23}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-27}{x+31} \right)^{34x}$

Вариант 40

1. Проверить, что векторы $\vec{a} = (4; 3; 3)$, $\vec{b} = (2; 1; 2)$, $\vec{c} = (3; 3; 6)$ образуют базис и разложить вектор $\vec{d} = (25; 19; 32)$ по этому базису.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,4	6,8	35	3,48
λ_2	3,2	121	8,7	9,36
λ_3	150,2	5,1	4,1	9,7

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 17x + 8} - \sqrt{x^2 + 11x - 1}) \quad 4. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{-x^2 + 6x - 9}{-2x^2 + 3x + 9} \quad 5. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{11 - 11x}{12 - 11x} \right)^{11 - 11x}$$

Вариант 41

1. Точки $A(3; -1; 1)$, $B(2; 1; 3)$ и $C(1; -2; 3)$ – вершины треугольника ABC . Найти площадь треугольника с помощью векторного произведения.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,4	3,5	29,3	1,95
λ_2	3,2	121	8,7	10,31
λ_3	2,6	115	8,2	9,77

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{3x^2 - 26x + 1} - \sqrt{3x^2 + 11}) \quad 4. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-1} \right)^{17x-2} \quad 5. \lim_{x \rightarrow +0} (1 - \cos x) \operatorname{ctg} x$$

Вариант 42

1. Найти объем пирамиды, если известны координаты ее вершин $A(-4; 1; 3)$, $B(-6; -2; -3)$, $C(3; 6; 2)$, $D(-3; -6; -2)$.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,4	3,5	29,3	2,54
λ_2	3,2	121	8,7	10,48
λ_3	150,2	5,1	4,1	9,71

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 3x} - \sqrt{x^2 + x + 1}) \quad 4. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{7x - 2x^2 - 6} \quad 5. \lim_{x \rightarrow 2} (4 - x^2) \operatorname{ctg} \pi x$$

Вариант 43

1. Даны вершины треугольника $A(2, 23)$, $B(20, 15)$, $C(2, -17)$. Найти координаты точки пересечения высоты CH и медианы BM .

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и

этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	<i>n</i> -ксилола	<i>m</i> -ксилола	этилбензол	
λ_1	2,6	115	8,2	6,42
λ_2	3,2	121	8,7	6,8
λ_3	150,2	5,1	4,1	11,02

Найдите концентрации компонентов смеси *n*-ксилола, *m*-ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 17x + 37} - \sqrt{x^2 - 1})$ 4. $\lim_{x \rightarrow 10} (x - 10) \operatorname{ctg} \pi x$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3 - 7x}{14 - 7x} \right)^{3-7x}$

Вариант 44

1. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(5;2)$ и параллельной прямой $4x + 3y - 6 = 0$.

2. Для смеси из *n* невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное *i*-е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь *n*-ксилола, *m*-ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	<i>n</i> -ксилола	<i>m</i> -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,4	6,8	35	3,38
λ_2	3,4	3,5	29,3	2,76
λ_3	3,7	6,8	38	3,64

Найдите концентрации компонентов смеси *n*-ксилола, *m*-ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 1} - \sqrt{x^2 - 1})$ 4. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{-3x^2 + 4x + 4}{2x^2 + 7x - 22}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{6x - 13}{6x + 24} \right)^{8x-7}$

Вариант 45

1. Составить уравнение прямой с угловым коэффициентом и общее уравнение прямой, проходящей через две точки $A(-1; 3)$, $B(-2; 5)$.

2. Для смеси из *n* невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное *i*-е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь *n*-ксилола, *m*-ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	<i>n</i> -ксилола	<i>m</i> -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,4	6,8	35	2,4
λ_2	2,6	115	8,2	7,49
λ_3	3,7	6,8	38	2,57

Найдите концентрации компонентов смеси *n*-ксилола, *m*-ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 3x + 1} - \sqrt{x^2 - 1})$ 4. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{7x^2 - 5x - 2}{2 - 13x + 11x^2}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{14 - 13x}{21 - 13x} \right)^{-5x}$

Вариант 46

1. Найти объем пирамиды, если известны координаты ее вершин $A(-1; 2; -1)$, $B(-3; -2; -4)$, $C(4; 3; 2)$, $D(-4; -3; -2)$.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$, $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица.

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	137	5,4	4,9	7,52
λ_2	3,2	121	8,7	8,03
λ_3	3,7	6,8	38	3,25

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 17x} - \sqrt{x^2 - 5})$ 4. $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{2x^2 - 7x - 130}{-3x^2 + 15x + 150}$ 5. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - \cos^2 2x) \cdot \operatorname{ctg} 11x$

Вариант 47

1. Проверить, что векторы $\vec{a} = (2; 4; 1)$, $\vec{b} = (3; 1; 3)$, $\vec{c} = (1; 4; 4)$ образуют базис и разложить вектор $\vec{d} = (16; 30; 25)$ по этому базису.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$, $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	137	5,4	4,9	7,57
λ_2	3,4	6,8	35	3,38
λ_3	3,4	3,5	29,3	2,72

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 5x + 3} - \sqrt{x^2 + x - 7})$ 4. $\lim_{x \rightarrow \sqrt{2}} \frac{x^2 - 2}{x^4 - 3x^2 + 2}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x + 5}{4x - 1} \right)^{4x-5}$

Вариант 48

1. Точки $A(3; 0; 7)$, $B(2; 1; 3)$ и $C(1; 0; 3)$ – вершины треугольника ABC. Найти площадь треугольника с помощью векторного произведения.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$, $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения	Оптическая

	на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	137	5,4	4,9	7,52
λ_2	3,4	6,8	35	2,75
λ_3	2,6	115	8,2	8,67

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 7x + 24} - \sqrt{x^2 + 26x - 13})$ 4. $\lim_{x \rightarrow +0} (1 - \cos x) \operatorname{ctg} x$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{11 - 11x}{12 - 11x} \right)^{11-11x}$

Вариант 49

1. Найти объем пирамиды, если известны координаты ее вершин $A(-3; 1; 2)$, $B(-5; -2; -3)$, $C(3; 5; 2)$, $D(-3; -5; -2)$.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,2	121	8,7	9,33
λ_2	3,4	6,8	35	3,45
λ_3	150,2	5,1	4,1	8,2

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + x + 1} - \sqrt{x^2 - x + 1})$ 4. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 27x + 50}{3x^2 - 5x - 2}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x + 1}{2x - 7} \right)^{3x}$

Вариант 50

1. Составить уравнение прямой с угловым коэффициентом и общее уравнение прямой, проходящей через две точки $A(2; 6)$, $B(-2; 5)$.

2. Для смеси из n невзаимодействующих веществ оптическая плотность $D = D(\lambda)$ раствора равна сумме оптических плотностей веществ, входящих в данную смесь, и зависит от выбора длины волны λ . Это можно записать в виде $D(\lambda_i) = l \sum_{j=1}^n \varepsilon_i(\lambda_i) c_j$, где λ_i – фиксированное i -е значение длины волны, $i = 1, \dots, n$. $l = 1$ см. Имеется смесь n -ксилола, m -ксилола и этилбензола, для которых известны значения молярных коэффициентов поглощения на соответствующих длинах волн λ_1 , λ_2 и λ_3 . Таблица

λ	Молярный коэффициент поглощения на длине волны λ , л/(моль·см)· 10^{-2}			Оптическая плотность, 10^{-2}
	n -ксилола	m -ксилола	этилбензол	
λ_1	3,2	121	8,7	10,36
λ_2	3,4	3,5	29,3	2,21
λ_3	2,6	115	8,2	9,82

Найдите концентрации компонентов смеси n -ксилола, m -ксилола и этилбензола (соответственно c_1 , c_2 и c_3) с точностью до сотых.

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 37x + 24} - \sqrt{x^2 - 9x + 24})$ 4. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 - 15x - 38}{3x^2 - 17x - 46}$ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{13 - 5x}{16 - 5x} \right)^{24x+8}$

Контрольная работа № 2: Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Вариант 1

1. Найти пределы функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow +0} \left(\frac{1}{\ln x} \right)^{\ln^{-2} x}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x - x}{\sin^2 4x + 5x}$

2. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 5x^2 - 6x + 2$, параллельной прямой $y = 4x - 7$.

3. Продифференцировать функцию: $y = \sin(4x + 1) \cdot (8^{\cos 3x} + \cos^8 3x)$; $y' = ?$

4. Показать, что функция $y = e^{-x}(\cos 3x + \sin 3x)$ удовлетворяет дифференциальному уравнению $y'' + 2y' + 10y = 0$.

5. Построить для азота N_2 график изотермы Ван-дер-Ваальса, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для N_2 : $a = 0,137 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 38,7 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 2

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow +0} \left(\frac{1}{\ln x} \right)^{\ln^{-2} x}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{23x^2 + \sin 3x e^x}{\operatorname{tg} 7x + 15x^3}$

2. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 2x^2 - 3x$, образующей с осью Ox угол 45°

3. Продифференцировать функцию:

$$y = \frac{\sqrt{x} + \operatorname{arctg} x}{\operatorname{tg} x}; \quad dy = ?$$

4. Точка движется по прямой по закону: $S(t) = 5t^2 - 10t + 1$. Определить скорость и ускорение точки в момент времени $t = 2$.

5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k — постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул хлора Cl_2 , т.е. скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 227^\circ \text{C}$. Молярная масса хлора $\mu = 71 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$.

Вариант 3

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (2x)^{x^2}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - \cos 3x}{\operatorname{tg} x}$

2. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 3x^2 - 2x$, образующей с осью Ox угол 45° .

3. Продифференцировать функцию: $y = \arcsin^6 \sqrt{x} \cdot (6^{\operatorname{tg} 5x} + \operatorname{tg}^4 5x)$; $y' = ?$

4. Показать, что функция $y = (3x + 7)e^{-2x}$ является решением дифференциального уравнения $y'' + 4y' + 4y = 0$.

5. Построить для аммиака NH_3 график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для NH_3 : $a = 0,4225 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 37,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 4

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

- а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{tg} 3x)^{\sin x}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - \operatorname{tg} x}{12x^2 - 8x}$
2. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 5x^2 - 2x + 3$, параллельной прямой $y = 5 - 12x$.
3. Продифференцировать функцию:

$$y = \frac{\operatorname{arctg} x + \operatorname{ctg} x}{\ln x}; \quad dy = ?$$
4. Показать, что функция $y(x) = e^{-x} \cos 2x$ решением дифференциального уравнения $y'' + 2y' + 5y = 0$.
5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k — постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул азота N_2 , т.е. скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 100^\circ \text{C}$. Молярная масса азота $\mu = 28 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.

Вариант 5

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:
 а. $\lim_{x \rightarrow +0} (\operatorname{tg} 5x)^{\sin 3x}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{5x} - \cos 3x}{\operatorname{tg} 5x}$
2. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 3x^2 - 7x$, образующей с осью Ox угол 135° .
3. Продифференцировать функцию: $y = \operatorname{ctg} e^{\sqrt{x}} \cdot (4^{\sin 5x} + \sin^4 5x)$; $y' = ?$
4. Тело движется вдоль оси Ox по закону: $x(t) = \frac{t^3}{3} - t^2 - 3t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t = 4$.
5. Построить для аргона Ar график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для Ar : $a = 0,1355 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 32 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 6

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:
 а. $\lim_{x \rightarrow 1} (\ln x)^{\sin 3\pi x}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x^2 + 2x}{\sin x + \operatorname{tg} x}$
2. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 3x^2 + x - 2$, параллельной прямой $y = 4 - 11x$.
3. Продифференцировать функцию:

$$y = \frac{\operatorname{arctg} x + \sqrt[3]{x}}{\cos x}; \quad dy = ?$$
4. Показать, что функция $y = e^{-x} \sin 2x$ удовлетворяет дифференциальному уравнению $y'' + 2y' + 5y = 0$.
5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k — постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул криптона Kr , т.е. скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 97^\circ \text{C}$. Молярная масса криптона $\mu = 83,7 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.

Вариант 7

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{tg} 5x)^{\sin 7x}$

б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 3x - 2 \operatorname{tg} x}{3x \cdot e^{5x}}$

2. Продифференцировать функцию: $y = \ln \operatorname{tg} 3x \cdot (7^{\sin(6x)} + \arcsin^7(6x))$; $y' = ?$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 3x^2 - 2x$, параллельной прямой $y = 4x + 3$.

4. Тело движется вдоль оси Ox по закону: $x(t) = \frac{t^3}{3} - 2t^2 + 3t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t = 3$.

5. Построить для ацетилена C_2H_2 график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для C_2H_2 : $a = 0,4516 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 52,2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 8

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{tg} x)^{\operatorname{tg} 2x}$

б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{2x \cdot \operatorname{tg} 2x}$

2. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 2x^2 - 3x$, параллельной прямой $y - 5x - 1 = 0$.

3. Продифференцировать функцию:

$$y = \frac{\sqrt{x} + \operatorname{arctg} x}{\cos x}; dy = ?$$

4. Показать, что функция $y = e^{-x} \cos 3x$ удовлетворяет дифференциальному уравнению $y'' + 2y' + 10y = 0$.

5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k — постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул гелия He, т.е. скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 200^\circ \text{C}$. Молярная масса гелия $\mu = 4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$.

Вариант 9

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin 2x)^{3 \operatorname{tg} 7x}$

б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - \cos x - x}{3x^2}$

2. Продифференцировать функцию: $y = \operatorname{arctg}(2 - 3x) \cdot \left(\log_2 \sin \frac{x}{2} - 2^{\arcsin^2 \sqrt{x}}\right)$; $y' = ?$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 3x^2 + x$, параллельной прямой $y = -5x + 1$.

4. Тело движется вдоль оси Ox по закону: $x(t) = \frac{t^3}{3} - \frac{3t^2}{2} + 2t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t = 4$.

5. Построить для брома Br_2 график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для Br_2 : $a = 0,975 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 59,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 10

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x + 4x^3}{-5 \sin 18x + x^3}$

б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x + 4x^3}{-5 \sin 18x + x^3}$

2. В каких точках касательные к графику функции $y = x^3 + \frac{3x^2}{2} - 6x$ параллельны оси Ox ?

3. Продифференцировать функцию:

$$y = \frac{\arccos 5x - \operatorname{ctg} \frac{2}{\sqrt{x}}}{\operatorname{tg} \frac{3x}{5}}; dy - ?$$

4. Показать, что функция $y = e^{-x} \sin 3x$ удовлетворяет дифференциальному уравнению $y'' + 2y' + 10y = 0$.

5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k — постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул водорода H_2 , т.е. скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 27^\circ C$. Молярная масса водорода $\mu = 2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.

Вариант 11

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos 3x)^{\frac{11}{x}}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{7x} - \cos 3x}{13x^2 + \operatorname{tg} 2x}$

2. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 5x^2 - 2x + 3$, параллельной прямой $y = 5 - 12x$

3. Продифференцировать функцию: $y = (\arccos^3 \sqrt{5x+1}) \cdot (8^{\operatorname{tg} \frac{x}{7}} + \operatorname{tg}^8 7x)$; $y' - ?$

4. Тело движется по закону: $x(t) = t^3 + 2t^2 + 4t$ вдоль оси Ox . Найти скорость и ускорение в момент времени $t = 3$.

5. Построить для бромоводорода HBr график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для HBr : $a = 0,45$ Па $\cdot$ м⁶ $\cdot$ моль⁻², $b = 44,2 \cdot 10^{-6}$ м³ $\cdot$ моль⁻¹.

Вариант 12

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (1-x)^{\frac{1}{\cos x - 1}}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x + \sin 3x}{5x + x^2}$

2. Продифференцировать функцию: $y = \cos \sqrt{7x+3} \cdot (5^{\arcsin 4x} + \arcsin^5 4x)$; $y' - ?$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 3x^2 - 7x$, образующей с осью Ox угол 135° .

4. Показать, что функция $y = 4e^{-2x} \cdot \sin 3x$ удовлетворяет дифференциальному уравнению $y'' + 4y' + 13y = 0$

5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k — постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул аргона Ar , т.е. скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 57^\circ C$. Молярная масса аргона $\mu = 40 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.

Вариант 13

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin 3x)^{\sin 5x}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+7x)}{9x}$

2. Продифференцировать функцию: $y = \ln(7x+3) \cdot (5^{\sin 3x} + \sin^5 3x)$; $y' - ?$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 3x^2 - 2x$, параллельной прямой

$$y = 4x + 3.$$

4. Тело движется по закону: $x(t) = \frac{2t^3}{3} + \frac{t^2}{2} + 3t$ вдоль оси Ox . Найти скорость и ускорение в момент времени $t = 3$.
5. Построить для бутана C_4H_{10} график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для C_4H_{10} : $a = 1,389 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 116,4 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 14

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\text{tg } 13x)^{\sqrt{2}x}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{8x} - 1}{\cos^2 5x - 1}$

2. Продифференцировать функцию:

$$y = \frac{\arccos x + \sqrt{x}}{\sin x}; dy = ?$$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 3x^2 + x$, параллельной прямой $y = -5x + 1$

4. Показать, что функция $y(x) = (5x + 6)e^{2x}$ является решением дифференциального уравнения $y'' - 4y' + 4y = 0$.

5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k — постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул неона Ne , т.е. скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 100^\circ \text{C}$. Молярная масса неона $\mu = 20 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$.

Вариант 15

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\text{tg } 5x)^{\sin 7x}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - \text{tg } x}{12x^2 - 8x}$

2. Продифференцировать функцию:

$$y = \frac{3\text{tg } 2x}{\log_2 x - 5e^x}; dy = ?$$

3. Указать точку, в которой касательная к графику функции $y = x^2 + 2x - 3$, параллельна оси абсцисс.

4. Тело движется вдоль оси Ox по закону: $x(t) = \frac{t^3}{3} - \frac{t^2}{2} - 2t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t_0 = 3$.

5. Построить для водорода H_2 график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для H_2 : $a = 0,02452 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 26,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 16

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos 4x)^{\text{ctg } 3x}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - \cos 3x}{\text{tg } x}$

2. Продифференцировать функцию:

$$y = \frac{\sqrt[3]{x} - \sin x}{\log_5 x}; dy = ?$$

3. Определить угол наклона касательной к параболе $y = x^2 + 3x + 2$ в точке пересечения параболы с осью абсцисс.
4. Показать, что функция $y = e^{-3x}(2x + 1)$ удовлетворяет дифференциальному уравнению $y'' + 6y' + 9y = 0$.
5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k — постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул углекислого газа CO_2 , т.е. скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 70^\circ \text{C}$. Молярная масса углекислого газа $\mu = 44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$.

Вариант 17

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:
 а. $\lim_{x \rightarrow 0} (2x)^{x^2}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x - x}{\sin^2 4x + 5x}$
2. Продифференцировать функцию: $y = \arcsin \sqrt{x} \cdot (9^{\sin 3x} + \sin^9 3x); y' - ?$
3. Определить угол между осью абсцисс и касательной к параболе $y = x^2 + x + 5$, в точке пересечения параболы с осью ординат.
4. Тело массой 100 кг движется прямолинейно по закону: $S(t) = \frac{3t^2}{2} + \frac{t^3}{3}$. Определить кинетическую энергию $\left(\frac{mv^2}{2}\right)$ тела через 5 секунд после начала движения.
5. Построить для водяного пара H_2O график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для H_2O : $a = 0,5537 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 30,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 18

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:
 а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos x)^{\frac{1}{x}}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{23x^2 + \sin 3x e^x}{\operatorname{tg} 7x + 15x^3}$
2. Продифференцировать функцию: $\arcsin(2x + 3) \cdot \left(4^{\operatorname{ctg} 3x} - \cos \frac{3x}{5}\right); y' - ?$
3. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 5x^2 - 6x + 2$, параллельной прямой $y = 4x - 7$
4. Показать, что функция $y = e^{-3x}(4x + 2)$ удовлетворяет дифференциальному уравнению $y'' + 6y' + 9y = 0$
5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k — постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул метана CH_4 , т.е. скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 20^\circ \text{C}$. Молярная масса метана $\mu = 16 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$.

Вариант 19

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:
 а. $\lim_{x \rightarrow +0} (\operatorname{tg} 5x)^{\sin 3x}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - \sin 2x}{\operatorname{tg} 3x - x^2}$
2. Продифференцировать функцию:

$$y = \frac{\frac{3}{\sqrt{2x}} - 3 \operatorname{arctg} 4x}{\ln(3x + 2)}; dy - ?$$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 2x^2 - 3x$, параллельной прямой $y - 5x - 1 = 0$

4. Точка движется вдоль оси Ox по закону: $x(t) = \frac{t^3}{3} - t^2 - 3t$. Определить скорость и ускорение точки в момент времени $t = 2$.

5. Построить для гексафторида серы SF_6 график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для SF_6 : $a = 0,7857 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 87,9 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 20

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\text{tg } x)^{\text{tg } 2x}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{tg } 5x - 2x}{24x^2 + 13x}$

2. Продифференцировать функцию:

$$y = \frac{\text{arctg } x}{\log_3(2x+1)}; \quad dy = ?$$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 3x^2 + x - 2$, параллельной прямой $y = 4 - 11x$

4. Показать, что функция $y = e^x \sin 4x$ удовлетворяет дифференциальному уравнению $y'' - 2y' + 17y = 0$

5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k — постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул аммиака NH_3 , т.е. скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 37^\circ \text{C}$. Молярная масса аммиака $\mu = 17 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$.

Вариант 21

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos x)^{\frac{1}{x}}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x^2 + 2x}{\sin x + \text{tg } x}$

2. Продифференцировать функцию: $y = \arcsin \sqrt{x} \cdot (5^{\text{ctg } 3x} + \text{ctg}^5 x)$; $y' = ?$

3. В каких точках касательные к графику функции $y = x^3 + \frac{3x^2}{2} - 6x$ параллельны оси Ox ?

4. Показать, что функция $y = 3e^{2x} \cdot \cos 5x$ удовлетворяет дифференциальному уравнению $y'' - 4y' + 29y = 0$

5. Построить для гелия He график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для He : $a = 0,00346 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 23,8 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 22

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (3x)^{\sin 7x}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - \sin 2x}{\text{tg } 3x - x^2}$

2. Продифференцировать функцию:

$$y = \frac{\text{tg } x + 3^x}{\cos x}; \quad dy = ?$$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = 2x^2 + 4x + 1$, параллельной оси Ox .

4. Тело движется по закону: $x(t) = \frac{t^3}{3} + 3t^2 + 4t$ вдоль оси Ox . Найти скорость и ускорение в момент времени $t = 5$.
5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k — постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул хлора Cl_2 , т.е. скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 227^\circ C$. Молярная масса хлора $\mu = 71 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.

Вариант 23

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:
- а. $\lim_{x \rightarrow +0} \left(\frac{1}{\ln x}\right)^{\ln^{-2} x}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{7x} - \cos 3x}{13x^2 + \operatorname{tg} 2x}$
2. Продифференцировать функцию: $y = \arccos \sqrt{x+1} \cdot (5^{\operatorname{ctg} 5x} + \operatorname{ctg}^3 5x); y' = ?$
3. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 2x^2 - 3x$, параллельной прямой $y - 5x - 1 = 0$
4. Точка движется вдоль оси Ox по закону: $x(t) = t^3 + 3t^2 - 9t$. Определить скорость и ускорение точки в момент времени $t = 2$
5. Построить для гидразина N_2H_4 график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для N_2H_4 : $a = 0,846 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 46,2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 24

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:
- а. $\lim_{x \rightarrow 0} (2x)^{x^2}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - \cos x - x}{3x^2}$
2. Продифференцировать функцию:
- $$y = \frac{\sin x + \log_4(3x+1)}{\operatorname{arctg} x}; dy = ?$$
3. Определить угол наклона касательной к параболе $y = x^2 + 3x + 2$ в точке пересечения параболы с осью абсцисс.
4. Показать, что функция $y = e^{-x} \sin 4x$ является решением дифференциального уравнения $y'' + 2y' + 17y = 0$
5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k — постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул азота N_2 , т.е. скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 100^\circ C$. Молярная масса азота $\mu = 28 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.

Вариант 25

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:
- а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos 4x)^{\operatorname{ctg} 3x}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{5x} - \cos 3x}{\operatorname{tg} 5x}$
2. Продифференцировать функцию: $y = \ln(5x+6) \cdot (2^{\operatorname{tg} 7x} + \operatorname{tg}^2 3x); y' = ?$
3. В каких точках касательная к графику функции $y = x^3 - 12x^2 + 36x - 1$ параллельна оси Ox .
4. Показать, что функция $y = e^{-x} \sin 4x$ является решением дифференциального уравнения $y'' + 2y' + 17y = 0$.
5. Построить для кислорода O_2 график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей

критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для O_2 : $a = 0,1382 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 31,9 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 26

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin 3x)^{\sin 5x}$

б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x - \sin x}{23x}$

$$y(x) = \arcsin x \cdot \left(\log_3 x - \operatorname{arccotg} x^5 \frac{3}{x} \right); y' = ?$$

2. Продифференцировать функцию:

3. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 2x^2 - 3x$, образующей с осью Ox угол 45°

4. Проверить, является ли функция $y(x) = -2e^{-x} \cos 2x$ решением дифференциального уравнения $y'' + 2y' + 5y = 0$

5. Построить для аргона Ar график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для Ar : $a = 0,1355 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 32 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 27

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin 5x)^{\operatorname{tg} 31x}$

б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{8x} - 1}{\cos^2 5x - 1}$

2. Продифференцировать функцию:

$$y(x) = \frac{e^{\operatorname{arctg} x}}{\cos x + 3x}; dy = ?$$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $y = 2x^2 - 3x$, образующей с осью Ox угол 135°

4. Тело движется вдоль оси Ox по закону: $x(t) = \frac{t^3}{3} - \frac{t^2}{32} + 12t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t_0 = 2$

5. Построить для криптона Kr график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для Kr : $a = 0,5193 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 10,6 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 28

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow +0} (\sin 3x)^x$

б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x \cos 5x - e^{2x}}{\sin x}$

$$y(x) = \ln(3x - 1) \cdot \left(\arccos^5 \frac{2}{x} - 3^{\sin x} \right); y' = ?$$

2. Продифференцировать функцию:

3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = 3x - x^2 + 2$, образующей с осью Ox угол 45°

4. Тело движется вдоль оси Ox по закону: $x(t) = \frac{t^3}{3} - \frac{5t^2}{2} - 6t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t_0 = 5$

5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k —

постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул гелия He, т.е. скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 200^\circ \text{C}$. Молярная масса гелия $\mu = 4 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.

Вариант 29

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sqrt{2x})^{\sin 5x}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x - 3x}{7x^2}$

2. Продифференцировать функцию:

$$y(x) = \frac{2x + \operatorname{ctg} x}{e^{\operatorname{arctg} x}}; dy - ?$$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = 3x - 2x^2 - 3$, образующей с осью Oх угол 135°

4. Проверить, является ли функция $y(x) = -e^{-x} \cos 2x$ решением дифференциального уравнения $y'' + 2y' + 5y = 0$

5. Построить для метана CH_4 график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для CH_4 : $a = 0,2303 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 43,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 30

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin 5x)^{\cos x - 1}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x) - x}{x^2}$

$$y(x) = \arccos \frac{x}{2} \cdot \left(7^{\sin x} - \operatorname{arctg}^8 \frac{3}{x} \right); y' - ?$$

2. Продифференцировать функцию:

3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = 2x^2 + 4x + 1$, параллельной оси Oх.

4. Тело движется вдоль оси Oх по закону: $x(t) = \frac{t^3}{3} - 3t^2 + 8t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t_0 = 3$

5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k — постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул водорода H_2 , т.е. скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 27^\circ \text{C}$. Молярная масса водорода $\mu = 2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.

Вариант 31

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin 5x)^{\operatorname{tg} 13x}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin 5x}{x + \sin 5x}$

2. Продифференцировать функцию:

$$y(x) = \frac{3x - \operatorname{tg} x}{e^{\operatorname{arcsin} x}}; dy - ?$$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = 5x - 2x^2 - 3x$, образующей с осью Oх угол 45°

4. Проверить, является ли функция $y(x) = 5e^{-x} \sin 2x$ решением дифференциального уравнения $y'' + 2y' + 5y = 0$

5. Построить для сероводорода H_2S график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная

газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для H_2S : $a = 0,4544 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 43,4 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 32

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin 5x)^{x^2}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{13x} - x}{3x + \operatorname{tg} 5x}$

2. Продифференцировать функцию:

$$y(x) = \left(\arcsin x \cdot \log_3^4 x + \operatorname{ctg}^3 \frac{x}{6} \right) \cdot (3^{\operatorname{tg} x} - \operatorname{arccctg}^4 \sqrt{x}); y' = ?$$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = 4x^2 - 3x + 2$, параллельной прямой $5y + x = 1$.

4. Тело движется вдоль оси Ox по закону: $x(t) = \frac{t^3}{3} + 2t^2 - 5t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t_0 = 2$.

5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k — постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул аргона Ar , т.е. скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 57^\circ \text{C}$. Молярная масса аргона $\mu = 40 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$.

Вариант 33

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{ctg} 3x)^{\sin 7x}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x - \sin x}{23x}$

2. Продифференцировать функцию: $y(x) = \operatorname{arctg} 3x \cdot (\operatorname{ctg} \sqrt{2-x} - \log_3^3 x)$; $y' = ?$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = 5x - 3x^2 + 2$, параллельной прямой $3y + 3x = 1$.

4. Проверить, является ли функция $y(x) = -2e^{-x} \sin 2x$ решением дифференциального уравнения $y'' + 2y' + 5y = 0$.

5. Построить для углекислого газа CO_2 график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для CO_2 : $a = 0,3658 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 42,9 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 34

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{tg} 17x)^{-5x}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(2x+1)}{e^{3x} - \cos 2x}$

2. Продифференцировать функцию:

$$y(x) = \frac{\operatorname{tg} x - 5x}{e^{\arcsin x}}; dy = ?$$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = 6x^2 + 2x + 4$, перпендикулярной прямой $4y - x = 1$.

4. Тело движется вдоль оси Ox по закону: $x(t) = \frac{t^3}{3} - \frac{5t^2}{2} + 6t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t_0 = 4$.

5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k — постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул неона Ne , т.е.

скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 100^\circ \text{C}$. Молярная масса неона $\mu = 20 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$.

Вариант 35

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

a. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin 21x)^{3x}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 17x - 1}{\operatorname{tg} x - \sin^3 5x}$

2. Продифференцировать функцию:

$$y(x) = \frac{\cos x + 2x}{e^{\operatorname{arctg} x}}; \quad dy - ?$$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = 3 + 2x - x^2$, перпендикулярной прямой $4y + x = 1$.

4. Тело движется вдоль оси Ox по закону: $x(t) = \frac{t^3}{3} + \frac{3t^2}{2} - 4t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t_0 = 4$.

5. Построить для фтора F_2 график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для F_2 : $a = 0,1171 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 29 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 36

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

a. $\lim_{x \rightarrow 2} (x - 2)^{\sin \pi x}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - e^{18x}}{x \cos 2x}$

2. Продифференцировать функцию: $y(x) = \arccos(1 - x) \cdot (3^{\sin x} - \operatorname{arctg} x^2)$; $y' - ?$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = 2x^2 + 4x + 1$, параллельной оси Ox .

4. Проверить, является ли функция $y(x) = 3e^{-x} \sin 2x$ решением дифференциального уравнения $y'' + 2y' + 5y = 0$

5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k — постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул углекислого газа CO_2 , т.е. скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 70^\circ \text{C}$. Молярная масса углекислого газа $\mu = 44 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$.

Вариант 37

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

a. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin^2 3x)^{x^2}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - x}{-\sqrt{3}x^2}$

2. Продифференцировать функцию:

$$y(x) = \frac{e^{\operatorname{arcsin} x}}{3x + \operatorname{tg} x}; \quad dy - ?$$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = 6x^2 + 2x + 4$, перпендикулярной прямой $4y - x = 1$.

4. Тело движется вдоль оси Ox по закону: $x(t) = \frac{t^3}{3} - \frac{3t^2}{2} + 12t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t_0 = 1$.

5. Построить для хлора Cl_2 график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для Cl_2 : $a = 0,6343 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 54,2 \cdot 10^{-6}$

$$\text{м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}.$$

Вариант 38

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

a. $\lim_{x \rightarrow 0} (13x)^{\text{tg} 21x}$

б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin 5x}{e^{3x} - e^{4x}}$

$$y(x) = \text{arctg}(1 - 2x) \cdot \left(\arcsin \frac{3}{x} - \log_2 {}^5x \right); y' - ?$$

2. Продифференцировать функцию:

3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = 2x^2 - 3x + 2$, параллельной прямой $5x - y = 1$.

4. Проверить, является ли функция $y(x) = 4e^{-x} \cos 2x$ решением дифференциального уравнения $y'' + 2y' + 5y = 0$

5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k — постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул метана CH_4 , т.е. скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 20^\circ \text{C}$. Молярная масса метана $\mu = 16 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$.

Вариант 39

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

a. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin 21x)^{3x}$

б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{tg } 3x - 3x}{7x^2}$

2. Продифференцировать функцию:

$$y(x) = \frac{e^{\text{arctg } x}}{2x + \sin x}; dy - ?$$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = 4x^2 - 3x + 2$, параллельной прямой $5y + x = 1$.

4. Проверить, является ли функция $y(x) = 2e^{-x} \cos 2x$ решением дифференциального уравнения $y'' + 2y' + 5y = 0$

5. Построить для хлороводорода HCl график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для HCl : $a = 0,37 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 40,6 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 40

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

a. $\lim_{x \rightarrow -0} (\ln(1 - 2x))^{\sin 3x}$

б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x \cos 5x - e^{3x}}{\sin x}$

$$y(x) = \text{arctg } 3x \cdot \left(4^{\text{ctg } x} - \arccos {}^6 \frac{3}{x} \right); y' - ?$$

2. Продифференцировать функцию:

3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 - x + 2$, параллельной прямой $5x + y = 2$.

4. Тело движется вдоль оси Ox по закону: $x(t) = \frac{t^3}{3} + \frac{3t^2}{2} - 4t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t_0 = 2$.

5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k — постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул аммиака NH_3 , т.е. скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 37^\circ \text{C}$. Молярная масса аммиака $\mu = 17 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$.

Вариант 41

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (13x)^{\operatorname{tg} 21x}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(2x+1)}{e^{3x} - \cos 2x}$

2. Продифференцировать функцию:

$$y(x) = \frac{\sin x - 5x}{e^{\operatorname{arctg} x}}; dy - ?$$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = 6x^2 + 2x + 4$, перпендикулярной прямой $4y - x = 1$.

4. Проверить, является ли функция $y(x) = -e^{-x} \sin 2x$ решением дифференциального уравнения $y'' + 2y' + 5y = 0$.

5. Построить для азота N_2 график изотермы $p(V)$ Ван-дер-Ваальса, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для N_2 : $a = 0,137 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 38,7 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 42

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin 5x)^{x^2}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - e^{18x}}{x \cos 2x}$

$$y = 2^{\cos 4x} \cdot \left(\log_3(2x-1) - \arccos^3 \frac{6}{x} \right); y' - ?$$

2. Продифференцировать функцию:

3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = 3x - 2x^2 - 3$, образующей с осью Ox угол 135°

4. Тело движется вдоль оси Ox по закону: $x(t) = \frac{t^3}{3} + 2t^2 - 5t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t_0 = 3$

5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k — постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул хлора Cl_2 , т.е. скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 227^\circ \text{C}$. Молярная масса хлора $\mu = 71 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$.

Вариант 43

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 - 4)^{\sin \pi x}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x - 3x}{7x^2}$

$$y(x) = \cos^3 \frac{x}{2} \cdot (\arcsin^3 \sqrt{x+1} - 2^{\operatorname{tg} x}); y' - ?$$

2. Продифференцировать функцию:

3. Составить уравнение касательной к графику функции $y = \sqrt{x}$, параллельной прямой $2y - x - 6 = 0$

4. Проверить, является ли функция $y(x) = -3e^{-x} \cos 2x$ решением дифференциального уравнения $y'' + 2y' + 5y = 0$.

5. Построить для аммиака NH_3 график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для NH_3 : $a = 0,4225 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 37,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 44

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 2} (x - 2)^{\sin \pi x}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(2x+1)}{e^{3x} - \cos 2x}$

2. Продифференцировать функцию:

$$y(x) = \frac{\sin x - 4x}{e^{\arccos x}}; dy - ?$$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = 5x - 2x^2 - 3x$, образующей с осью Ox угол 45° .

4. Тело движется вдоль оси Ox по закону: $x(t) = \frac{t^3}{3} - 3t^2 + 8t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t_0 = 1$.

5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k — постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул азота N_2 , т.е. скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 100^\circ \text{C}$. Молярная масса азота $\mu = 28 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$.

Вариант 45

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin 5x)^{x^2}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x) - x}{x^2}$

2. Продифференцировать функцию: $y(x) = \text{arctg}^3 x \cdot (\text{ctg} \sqrt{2-x} - \log_3^3 x)$; $y' - ?$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = 3x^2 + 2x - 4$, параллельной оси Ox .

4. Проверить, является ли функция $y(x) = -3e^{-x} \sin 2x$ решением дифференциального уравнения $y'' + 2y' + 5y = 0$

5. Построить для аргона Ar график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для Ar : $a = 0,1355 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 32 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 46

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin 5x)^{x^2}$ б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 17x - 1}{\text{tg } x - \sin^3 5x}$

2. Продифференцировать функцию:

$$y(x) = \frac{\text{ctg } x + 4x}{e^{\arcsin x}}; dy - ?$$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = 3x - x^2 + 2$, образующей с осью Ox угол 45°

4. Проверить, является ли функция $y(x) = 2e^{-x} \sin 2x$ решением дифференциального уравнения $y'' + 2y' + 5y = 0$.

5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k — постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул криптона Kr , т.е. скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 97^\circ \text{C}$. Молярная масса криптона $\mu = 83,7 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$.

Вариант 47

1. Найти предел функции по правилу Лопиталя:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - x)^{\frac{1}{\cos x - 1}}$

б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{15x - \cos 3x}{e^x \sin 5x}$

2. Продифференцировать функцию:

$$y(x) = \frac{\operatorname{ctg} x + 3x}{e^{\arcsin x}}; \quad dy - ?$$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = -5x^2 + x + 4$, образующей с осью Ox угол 45° .

4. Тело движется вдоль оси Ox по закону: $x(t) = \frac{t^3}{3} - \frac{5t^2}{2} + 6t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t_0 = 1$

5. Построить для ацетилена C_2H_2 график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для C_2H_2 : $a = 0,4516 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 52,2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 48

1. Найти предел функции по правилу Лопиталья:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin 3x)^{\sin 5x}$

б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x \cos 5x - e^{3x}}{\sin x}$

2. Продифференцировать функцию: $y(x) = 4^{\sin 3x} \cdot (\log_4 x - \arcsin^4 \sqrt{4-x})$; $y' - ?$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = 4x^2 - 3x - 5$, параллельной прямой $y - 5x = 3$.

4. Проверить, является ли функция $y(x) = 5e^{-x} \cos 2x$ решением дифференциального уравнения $y'' + 2y' + 5y = 0$.

5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k — постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул гелия He, т.е. скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 200^\circ \text{C}$. Молярная масса гелия $\mu = 4 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$.

Вариант 49

1. Найти предел функции по правилу Лопиталья:

а. $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin 21x)^{3x}$

б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - e^{18x}}{x \cos 2x}$

2. Продифференцировать функцию:

$$y(x) = \frac{\operatorname{ctg} x + 3x}{e^{\arccos x}}; \quad dy - ?$$

3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = 4x^2 - 3x + 2$, параллельной прямой $5y + x = 1$.

4. Тело движется вдоль оси Ox по закону: $x(t) = \frac{t^3}{3} + \frac{3t^2}{2} - 4t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t_0 = 3$

5. Построить для брома Br_2 график изотермы Ван-дер-Ваальса $p(V)$, соответствующей критической температуре. Функция $p(V)$ определяется уравнением $p = \frac{RT}{V-b} - \frac{a}{V^2}$, где p — давление, $T = \text{const}$ — температура, V — объём, R — универсальная газовая постоянная. Значения постоянных Ван-дер-Ваальса для Br_2 : $a = 0,975 \text{ Па} \cdot \text{м}^6 \cdot \text{моль}^{-2}$, $b = 59,1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$.

Вариант 50

1. Найти предел функции по правилу Лопиталья:

$$a. \lim_{x \rightarrow 0} (\sin 5x)^{\operatorname{tg} 31x}$$

$$б. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2} - x}{\sin 17x}$$

$$y = \log_2 \sin x \cdot \left(\operatorname{arctg}^5 \frac{3}{x} - 5^{\cos x} \right); y' = ?$$

2. Продифференцировать функцию:

3. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = 5x - 3x^2 + 2$, параллельной прямой $3y + 3x = 1$.

4. Тело движется вдоль оси Oх по закону: $x(t) = \frac{t^3}{3} + 2t^2 - 5t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t_0 = 4$.

5. Вероятность того, что молекула газа массой m при температуре T имеет скорость v , определяется распределением Максвелла–Больцмана $f(v) = 4\pi \cdot \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{\frac{3}{2}} \cdot v^2 \cdot e^{-\frac{mv^2}{2kT}}$, где k — постоянная Больцмана. Найдите наиболее вероятную скорость молекул водорода H_2 , т.е. скорость, для которой $f(v)$ является максимальной, при температуре $t = 27^\circ C$. Молярная масса водорода $\mu = 2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.

Контрольная работа № 3. Интегрирование функции одной переменной

Вариант 1

1. Исследовать функцию $y = \frac{3-x^2}{x+2}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.

2. В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 5 моль O_2 от 288 К до 323 К, считая кислород идеальным газом ($C_v(O_2) = \frac{5}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

$$3. \int \sin^5 2x dx$$

$$4. \int \frac{19-2x}{x^2-2x+82} dx$$

$$5. \int_2^{14} \frac{dx}{\sqrt{x+2}+5}$$

Вариант 2

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^3+3x}{x^2+1}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.

2. В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 6 моль H_2 от 252 К до 290 К, считая водород идеальным газом ($C_v(H_2) = \frac{5}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

$$3. \int \frac{dx}{x^2 \sqrt{9-x^2}}$$

$$4. \int \frac{3x^2-7x+10}{(x^2+4)(x-2)} dx$$

$$5. \int \left(\frac{x}{2} - 1 \right) e^{3x} dx$$

Вариант 3

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^3}{x^2-4}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.

2. В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 8 моль He от 260 К до 300 К, считая гелий идеальным газом ($C_v(He) = \frac{3}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

$$3. \int \sin^3 x \cos^3 x dx$$

$$4. \int \frac{15-2x}{x^2-4x+5} dx$$

$$5. \int_0^8 \frac{dx}{\sqrt{3x+1}+1}$$

Вариант 4

1. Исследовать функцию $y = \frac{2x^3}{x^2-3}$ на выпуклость, вогнутость и т. Перегиба.
2. В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 9 моль Ar от 278 К до 311 К, считая аргон идеальным газом ($C_v(\text{Ar}) = \frac{3}{2} R, R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).
3. $\int \frac{x^4}{\sqrt{4-x^2}} dx$
4. $\int \frac{x-3x^2-1}{(x-1)(x^2+2)} dx$
5. $\int_0^\pi (2x-1) \cos \frac{x}{3} dx$

Вариант 5

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^4}{x^3-1}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.
2. В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 4 моль Kr от 292 К до 343 К, считая криптон идеальным газом ($C_v(\text{Kr}) = \frac{3}{2} R, R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).
3. $\int \frac{\sin^5 x}{\cos^3 x} dx$
4. $\int \frac{9-4x}{x^2+6x+13} dx$
5. $\int_0^3 \frac{dx}{\sqrt{x+1}+1}$

Вариант 6

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^3}{x^3+1}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.
2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 8 моль O_2 от 240 К до 315 К, считая кислород идеальным газом ($C_p(O_2) = \frac{7}{2} R, R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).
3. $\int \frac{dx}{x^2 \cdot \sqrt{3+x^2}}$
4. $\int \frac{3x^2+2x+1}{(x+4)(x+1)^2} dx$
5. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} (x+2) \sin 2x dx$

Вариант 7

1. Исследовать функцию $y = \frac{4x-12}{(x-2)^2}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.
2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 7 моль H_2 от 220 К до 273 К, считая водород идеальным газом ($C_p(H_2) = \frac{7}{2} R, R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).
3. $\int \frac{\sin^3 x}{\cos^5 x} dx$
4. $\int \frac{2x+7}{x^2+2x+2} dx$
5. $\int_0^9 \frac{dx}{3+\sqrt{9-x}}$

Вариант 8

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^3-3x}{x^2-1}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.
2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 12 моль Kr от 293 К до 340 К, считая криптон идеальным газом (C_p

$$(Kr) = \frac{5}{2} R, R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}).$$

$$3. \int \frac{x^3}{\sqrt{1+x^2}} dx$$

$$4. \int \frac{x-8}{x(x-2)^2} dx$$

$$5. \int_0^{\frac{\pi}{4}} (2x-1) \cos 2x dx$$

Вариант 9

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^2+2x-7}{(x+1)^2-4}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.

2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 14 моль Xe от 312 К до 352 К, считая ксенон идеальным газом ($C_p(Xe) = \frac{5}{2} R, R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

$$3. \int \cos^6 x \sin^3 x dx$$

$$4. \int \frac{17-2x}{x^2+4x+13} dx$$

$$5. \int_0^{12} \frac{dx}{1+\sqrt{16-x}}$$

Вариант 10

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^4}{x^3+1}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.

2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 21 моль Rn от 278 К до 314 К, считая радон идеальным газом ($C_p(Rn) = \frac{5}{2} R, R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

$$3. \int \frac{x^3 dx}{\sqrt{4+x^2}}$$

$$4. \int \frac{x^3+3}{x^2(x^2+3)} dx$$

$$5. \int_0^{\frac{\pi}{3}} (x-1) \cos 3x dx$$

Вариант 11

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^2+4x+1}{x^2}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.

2. В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 5 моль O_2 от 288 К до 323 К, считая кислород идеальным газом ($C_v(O_2) = \frac{5}{2} R, R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

$$3. \int \frac{\cos^3 x}{\sin^8 x} dx$$

$$4. \int \frac{4x-5}{x^2+4x+20} dx$$

$$5. \int_1^5 \frac{dx}{\sqrt{x-1}+2}$$

Вариант 12

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^3}{3-x^2}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.

2. В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 6 моль H_2 от 252 К до 290 К, считая водород идеальным газом ($C_v(H_2) = \frac{5}{2} R, R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

$$3. \int x^2 \sqrt{49-x^2} dx$$

$$4. \int \frac{dx}{x(3x+1)^2}$$

$$5. \int_0^{\pi} (2x-1) \cos \frac{x}{2} dx$$

Вариант 13

1. Исследовать функции $y = \frac{4x-12}{(x-2)^2}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.
2. В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 8 моль He от 260 К до 300 К, считая гелий идеальным газом ($C_v(He) = \frac{3}{2} R, R = 8,31 \frac{Дж}{моль \cdot К}$).
3. $\int \frac{4x+13}{x^2+6x+18} dx$
4. $\int \cos^3 x \sin^4 x dx$
5. $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{4-x}}$

Вариант 14

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^4}{x^3-1}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.
2. В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 9 моль Ar от 278 К до 311 К, считая аргон идеальным газом ($C_v(Ar) = \frac{3}{2} R, R = 8,31 \frac{Дж}{моль \cdot К}$).
3. $\int \frac{x-1}{x(4x^2+1)} dx$
4. $\int \frac{dx}{x^2\sqrt{4-x^2}}$
5. $\int_0^\pi (8x-1) \sin \frac{x}{2} dx$

Вариант 15

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^2-6x+9}{(x-1)^2}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.
2. В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 4 моль Kr от 292 К до 343 К, считая криптон идеальным газом ($C_v(Kr) = \frac{3}{2} R, R = 8,31 \frac{Дж}{моль \cdot К}$).
3. $\int \cos^5 3x dx$
4. $\int \frac{2x-3}{x^2-6x+34} dx$
5. $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{2x+1}}$

Вариант 16

1. Исследовать функцию $y = \frac{4x-12}{(x-2)^2}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.
2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 8 моль O_2 от 240 К до 315 К, считая кислород идеальным газом ($C_p(O_2) = \frac{7}{2} R, R = 8,31 \frac{Дж}{моль \cdot К}$).
3. $\int \frac{dx}{x^2\sqrt{9+x^2}}$
4. $\int \frac{2x^2-3x+4}{x(x-1)(x+2)} dx$
5. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} (20-8x) \sin 2x dx$

Вариант 17

1. Исследовать функцию $y = \frac{2x^3}{x^2-3}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.
2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 7 моль H_2 от 220 К до 273 К, считая водород идеальным газом ($C_p(H_2) = \frac{7}{2} R, R = 8,31 \frac{Дж}{моль \cdot К}$).

3. $\int \frac{\cos^5 x}{\sin^6 x} dx$

4. $\int \frac{19 - 4x}{x^2 + 4x + 5} dx$

5. $\int_0^6 \frac{dx}{1 + \sqrt{2x + 4}}$

Вариант 18

1. Исследовать функцию $y = \frac{3x^2 + 7x + 2}{(x+1)^2}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.

2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 12 моль Kr от 293 К до 340 К, считая криптон идеальным газом ($C_p(Kr) = \frac{5}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

3. $\int \frac{x^4 dx}{\sqrt{9 - x^2}}$

4. $\int \frac{x - 12}{x^2(x + 4)} dx$

5. $\int_0^{\frac{\pi}{6}} (4 - x) \sin 3x dx$

Вариант 19

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^2 + 4x + 1}{x^2}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.

2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 14 моль Xe от 312 К до 352 К, считая ксенон идеальным газом ($C_p(Xe) = \frac{5}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

3. $\int \frac{\sin^3 x}{\cos^2 x} dx$

4. $\int \frac{2x + 2}{x^2 + 10x + 26} dx$

5. $\int_1^5 \frac{dx}{\sqrt{3x + 1} + 1}$

Вариант 20

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^2 + 2x - 7}{(x+1)^2 - 4}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.

2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 21 моль Rn от 278 К до 314 К, считая радон идеальным газом ($C_p(Rn) = \frac{5}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

3. $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{(16 + x^2)^3}}$

4. $\int \frac{2x^2 - x + 1}{(x - 1)(x^2 + 3)} dx$

5. $\int_0^{\pi} x \cos \frac{x}{2} dx$

Вариант 21

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^3 + 3x}{x^2 + 1}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.

2. В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 5 моль O₂ от 288 К до 323 К, считая кислород идеальным газом ($C_v(O_2) = \frac{5}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

3. $\int \cos^3 x \sin^2 x dx$

4. $\int \frac{2x + 7}{x^2 - 4x + 29} dx$

5. $\int_0^4 \frac{dx}{4 + \sqrt{2x + 1}}$

Вариант 22

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^4}{x^3 + 1}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.

2 В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 6 моль H_2 от 252 К до 290 К, считая водород идеальным газом ($C_v(H_2) = \frac{5}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

3. $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{(4+x^2)^3}}$

4. $\int \frac{x-1}{x(x^2+1)} dx$

5. $\int_0^\pi (x-1) \sin \frac{x}{2} dx$

Вариант 23

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^2}{x^3-1}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.

2. В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 8 моль He от 260 К до 300 К, считая гелий идеальным газом ($C_v(He) = \frac{3}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

3. $\int \frac{\cos^3 x}{\sin^4 x} dx$

4. $\int \frac{2x+10}{x^2+2x+10} dx$

5. $\int_2^6 \frac{dx}{9+\sqrt{2x-3}}$

Вариант 24

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^3}{(x-2)^2}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.

2 В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 9 моль Ar от 278 К до 311 К, считая аргон идеальным газом ($C_v(Ar) = \frac{3}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

3. $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{16-x^2}}$

4. $\int \frac{x^2+2x-5}{(x^2+1)(x-2)} dx$

5. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} (2-x) \sin 2x dx$

Вариант 25

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^3-3x}{x^2-1}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.

2. В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 4 моль Kr от 292 К до 343 К, считая криптон идеальным газом ($C_v(Kr) = \frac{3}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

3. $\int \frac{\sin^5 x}{\cos^2 x} dx$

4. $\int \frac{2x-21}{x^2-2x+10} dx$

5. $\int_2^{23} \frac{dx}{6+\sqrt{x+2}}$

Вариант 26

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^3-3x}{x^2-1}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.

2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 8 моль O_2 от 240 К до 315 К, считая кислород идеальным газом ($C_p(O_2) = \frac{7}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

3. $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{(9-x^2)^3}}$

4. $\int \frac{4dx}{(x+1)(x-1)^2}$

5. $\int_0^{2\pi} (2x+3) \sin \frac{x}{4} dx$

Вариант 27

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^3+4}{x^2}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.

2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 7 моль H_2 от 220 К до 273 К, считая водород идеальным газом ($C_p(H_2) = \frac{7}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

3. $\int \frac{\cos^3 x}{\sin^4 x} dx$

4. $\int \frac{4x+31}{x^2+8x+17} dx$

5. $\int_5^{10} \frac{dx}{1-\sqrt{x-1}}$

Вариант 28

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^2+1}{x}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.

2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 12 моль Kr от 293 К до 340 К, считая криптон идеальным газом ($C_p(Kr) = \frac{5}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

3. $\int x^2 \sqrt{16-x^2} dx$

4. $\int \frac{x^3+x+2}{x^3(x+2)} dx$

5. $\int_0^{\frac{\pi}{8}} (1-x) \sin 8x dx$

Вариант 29

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^2}{(x-3)^2}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.

2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 14 моль Xe от 312 К до 352 К, считая ксенон идеальным газом ($C_p(Xe) = \frac{5}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

3. $\int \sin^4 x \cos^5 x dx$

4. $\int \frac{10x-1}{x^2+2x+2} dx$

5. $\int_{-2}^1 \frac{dx}{1+\sqrt{2-x}}$

Вариант 30

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^2}{1-x^3}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.

2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 21 моль Rn от 278 К до 314 К, считая радон идеальным газом ($C_p(Rn) = \frac{5}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

3. $\int x^2 \sqrt{1-x^2} dx$

4. $\int \frac{2x^3+x+1}{x^3(x+1)} dx$

5. $\int_0^{\frac{5\pi}{2}} (x-1) \sin \frac{x}{5} dx$

Вариант 31

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^3}{x^4 - 1}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.
2. В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 5 моль O_2 от 288 К до 323 К, считая кислород идеальным газом ($C_v(O_2) = \frac{5}{2} R, R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).
3. $\int \sin^4 2x dx$
4. $\int \frac{17 - 2x}{x^2 - 6x + 25} dx$
5. $\int_0^{12} \frac{dx}{1 + \sqrt{16 - x}}$

Вариант 32

1. Исследовать функцию $y = \frac{36x}{1+x^2}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.
2. В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 6 моль H_2 от 252 К до 290 К, считая водород идеальным газом ($C_v(H_2) = \frac{5}{2} R, R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).
3. $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{4+x^2}}$
4. $\int \frac{x^3 + 3}{x^2(x^2 + 3)} dx$
5. $\int_0^{\frac{\pi}{10}} (x - 7) \sin 5x dx$

Вариант 33

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^2 + 4x + 1}{x^2}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.
2. В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 8 моль He от 260 К до 300 К, считая гелий идеальным газом ($C_v(He) = \frac{3}{2} R, R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).
3. $\int \cos^3 5x dx$
4. $\int \frac{15 - 2x}{x^2 - 4x + 40} dx$
5. $\int_0^3 \frac{dx}{3 + \sqrt{x+1}}$

Вариант 34

1. Исследовать функцию $y = \frac{(x+1)^2}{2(x-2)}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.
2. В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 9 моль Ar от 278 К до 311 К, считая аргон идеальным газом ($C_v(Ar) = \frac{3}{2} R, R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).
3. $\int x^2 \sqrt{9 - x^2} dx$
4. $\int \frac{x^2 - 5x + 1}{(x-2)(x^2 + 1)} dx$
5. $\int_0^{\frac{3\pi}{2}} (4 - 2x) \cos \frac{x}{3} dx$

Вариант 35

1. Исследовать функции $y = \frac{x}{x^2 + 2}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.
2. В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 4 моль Kr от 292 К до 343 К, считая криптон идеальным газом ($C_v(Kr) = \frac{3}{2} R, R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

3. $\int \operatorname{tg}^5 x dx$

4. $\int \frac{4x + 27}{x^2 - 2x + 26} dx$

5. $\int_4^{11} \frac{dx}{\sqrt{x+5}-1}$

Вариант 36

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^3+4}{x^2}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.

2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 8 моль O_2 от 240 К до 315 К, считая кислород идеальным газом ($C_p(O_2) = \frac{7}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

3. $\int \frac{dx}{x^2 \sqrt{25+x^2}}$

4. $\int \frac{x^2 + 4x - 3}{x^2(x-3)} dx$

5. $\int_0^\pi (7x-2) \cos \frac{x}{2} dx$

Вариант 37

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^2+1}{2x}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.

2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 7 моль H_2 от 220 К до 273 К, считая водород идеальным газом ($C_p(H_2) = \frac{7}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

3. $\int \frac{\sin^3 x}{\sqrt{\cos x}} dx$

4. $\int \frac{4x-10}{x^2-2x+10} dx$

5. $\int_0^3 \frac{dx}{5-\sqrt{x+1}}$

Вариант 38

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^2+3}{x-1}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.

2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 12 моль Kr от 293 К до 340 К, считая криптон идеальным газом ($C_p(Kr) = \frac{5}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

3. $\int x^2 \sqrt{16-x^2} dx$

4. $\int \frac{4dx}{(x-1)(x^2+1)}$

5. $\int_0^{\frac{\pi}{6}} (5-x) \cos 3x dx$

Вариант 39

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^2+3}{x-1}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.

2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 14 моль Xe от 312 К до 352 К, считая ксенон идеальным газом ($C_p(Xe) = \frac{5}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

3. $\int \frac{\cos^3 x}{\sqrt{\sin x}} dx$

4. $\int \frac{4x-2}{x^2-4x+13} dx$

5. $\int_1^6 \frac{dx}{3+\sqrt{3+x}}$

Вариант 40

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^3}{(x+4)^2}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.

2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из

состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 21 моль Rn от 278 К до 314 К, считая радон идеальным газом ($C_p(Rn) = \frac{5}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

3. $\int \frac{dx}{x^2 \sqrt{25 - x^2}}$

4. $\int \frac{2x^2 - 3x + 6}{x^2(x^2 + 3)} dx$

5. $\int_0^{\frac{3\pi}{2}} (3 - x) \cos \frac{x}{3} dx$

Вариант 41

1. Исследовать функции $y = \frac{x^2}{1 - x^3}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.

2 В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 5 моль O_2 от 288 К до 323 К, считая кислород идеальным газом ($C_v(O_2) = \frac{5}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

3. $\int \cos x \cos 2x dx$

4. $\int \frac{6x - 2}{x^2 + 2x + 5} dx$

5. $\int_1^5 \frac{dx}{\sqrt{2x - 1} + 5}$

Вариант 42

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^2 + 4x + 1}{x^2}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.

2. В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 6 моль H_2 от 252 К до 290 К, считая водород идеальным газом ($C_v(H_2) = \frac{5}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

3. $\int x^2 \sqrt{49 - x^2} dx$

4. $\int \frac{x - 1}{(x - 3)(x^2 + 1)} dx$

5. $\int_0^\pi (4 + x) \sin \frac{x}{2} dx$

Вариант 43

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^2}{(x - 3)^2}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.

2. В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 8 моль He от 260 К до 300 К, считая гелий идеальным газом ($C_v(He) = \frac{3}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

3. $\int \sin 2x \sin x dx$

4. $\int \frac{2x + 23}{x^2 + 4x + 20} dx$

5. $\int_0^5 \frac{dx}{\sqrt{3x + 1} + 2}$

Вариант 44

1. Исследовать функцию $y = \frac{2x^3}{x^2 - 3}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.

2 В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 9 моль Ar от 278 К до 311 К, считая аргон идеальным газом ($C_v(Ar) = \frac{3}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

3. $\int \frac{x^4}{\sqrt{(1 - x^2)^3}} dx$

4. $\int \frac{4x^2 + x - 1}{x(4x^2 + 1)} dx$

5. $\int_0^{\frac{\pi}{6}} (6 + x) \cos 3x dx$

Вариант 45

1. Исследовать функцию $y = \frac{2x^3}{x^2 - 1}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.
2. В обратимом процессе при постоянном объеме изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_v dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 4 моль Kr от 292 К до 343 К, считая криптон идеальным газом ($C_v(Kr) = \frac{3}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).
3. $\int \cos 2x \sin x dx$
4. $\int \frac{4x - 7}{x^2 + 8x + 20} dx$
5. $\int_2^{10} \frac{dx}{1 + \sqrt{5 + 2x}}$

Вариант 46

1. Исследовать функцию $y = \frac{36x}{1+x^2}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.
2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 8 моль O_2 от 240 К до 315 К, считая кислород идеальным газом ($C_p(O_2) = \frac{7}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).
3. $\int x^3 \sqrt{4 - x^2} dx$
4. $\int \frac{x + 1}{(x - 1)(x^2 + 1)} dx$
5. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} (3 - x) \cos 2x dx$

Вариант 47

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^2}{(x-3)^2}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.
2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 7 моль H_2 от 220 К до 273 К, считая водород идеальным газом ($C_p(H_2) = \frac{7}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).
3. $\int \frac{\sin 2x}{\cos^3 x} dx$
4. $\int \frac{7 - 2x}{x^2 - 8x + 25} dx$
5. $\int_5^8 \frac{dx}{\sqrt{3x + 1} - 1}$

Вариант 48

1. Исследовать функцию $y = \frac{(x+1)^2}{2(x-2)}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.
2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 12 моль Kr от 293 К до 340 К, считая криптон идеальным газом ($C_p(Kr) = \frac{5}{2} R$, $R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).
3. $\int \frac{x^4}{\sqrt{36 - x^2}} dx$
4. $\int \frac{5x + 4}{(x - 2)(x^2 + 3)} dx$
5. $\int_0^{\pi} (1 - 4x) \sin \frac{x}{2} dx$

Вариант 49

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^2 + 3}{x - 1}$ на возрастание, убывание и т. экстремума.
2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 14 моль Xe от 312 К до 352 К, считая ксенон идеальным газом (C_p

$$(Xe) = \frac{5}{2} R, R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}).$$

$$3. \int \frac{\cos 2x}{\cos^4 x} dx$$

$$4. \int \frac{4x - 11}{x^2 - 10x + 29} dx$$

$$5. \int_0^3 \frac{dx}{\sqrt{5x+1}+2}$$

Вариант 50

1. Исследовать функцию $y = \frac{x^3}{(x+4)^2}$ на выпуклость, вогнутость и т. перегиба.

2. В обратимом процессе при постоянном давлении изменение энтропии при переходе из состояния 1 в состояние 2 определяется по уравнению: $\Delta S = n \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p dT}{T}$. Вычислите изменение энтропии при нагревании 21 моль Rn от 278 К до 314 К, считая радон идеальным газом ($C_p(Rn) = \frac{5}{2} R, R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$).

$$3. \int \frac{\sqrt{4-x^2}}{x^4} dx$$

$$4. \int \frac{2x^2 - 3x + 6}{x(x-3)(x+2)} dx$$

$$5. \int_0^{\frac{\pi}{6}} (4-5x) \cos 3x dx$$

Контрольная работа № 4

Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.

Вариант 1

1. Найти $dz, z = \ln(\operatorname{ctg} 2x + \sqrt{y})$

2. Найти $\frac{dz}{dt}$, если $z = \arcsin \sqrt{\frac{y}{x}}, x = \frac{1}{t}, y = \ln^2 t$

3. Найти $y'(x)$ с помощью логарифмирования и последующего дифференцирования по x функции $y = (\ln \cos x)^{\sin x}$.

4. Найти экстремумы функции $z = e^{\frac{x}{2}}(x + y^2)$.

5. Электростатическое поле задано потенциалом $\varphi = \frac{q}{r}$, где q – электрический заряд, $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ – расстояние от начала координат, x, y, z – координаты точки. Вычислить напряжённость поля по формуле $\vec{E} = -\overrightarrow{\operatorname{grad}} \varphi$ в точке $(2; 2; 1)$, если $q = 20$ мкКл.

Вариант 2

1. Найти частные производные первого и второго порядков $z = \operatorname{tg} \sqrt{y}(\sqrt[3]{4x^2} + 1)^2$

2. Найти $d^2 z$, если $z = \cos^2(5x - y^2)$

3. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}, \frac{\partial z}{\partial v}$, если $z = 2^{\operatorname{tg} xy}, x = u^2 \sin^2 v, y = u^3 + \cos v$

4. Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}} (T = t + 273)$. Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x, \frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	3,23	7,80	15,43
t	400	452	493

5. Найти наибольшую скорость возрастания поля $u = \ln(x^2 + 4y^2)$ в точке $M(6; 4)$.

Вариант 3

1. Найти $dz, z = (5 - y^2)^{\arctg \sqrt{x}}$

- Найти $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{dz}{dx}$, если $z = \arcsin \frac{\sqrt{x}}{y}, y = \frac{1}{\ln(x^2+4)}$
- Найти $y'(x)$ с помощью логарифмирования и последующего дифференцирования по x функции $y = (\cos \frac{x}{3})^{\operatorname{ctg} x}$
- Найти экстремумы функции $z = x^2 + xy + y^2 + \frac{1}{x} + \frac{1}{y}, x > 0, y > 0$
- Магнитное поле, создаваемое электрическим током силы I , текущим по бесконечному проводу, определяется формулой $\vec{H}(x, y) = 2I \frac{-y\vec{i} + x\vec{j}}{x^2 + y^2}$, где x, y – координаты точки. Вычислить градиент поля в точке $(2; 1)$, если $I = 2$ А

Вариант 4

- Найти частные производные первого и второго порядков $z(x, y) = e^{xy}(1 + y^2)$
- Найти $d^2 z$, если $z = \frac{\sin^2 3y}{x}$
- Найти $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$, если $z = u \sin^2 v, u = \frac{3x+1}{y}, v = \frac{yx}{3}$
- Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}}$ ($T = t + 273$). Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x, \frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	3,23	7,80	24,21
t	400	452	528

- Найти $\left(\frac{\partial z}{\partial l}\right)_M$ в направлении, составляющем с осью Ox угол 135° . Точка $M(-1; 2), z = x^2 \operatorname{tg}(y^2 + 4x)$.

Вариант 5

- Найти частные производные первого и второго порядков $z = \sin \frac{x}{y} \cos \frac{x}{y} + e^{-\frac{x}{y}}$
- Найти $\frac{\partial z}{\partial u}, \frac{\partial z}{\partial v}$, если $z = \operatorname{ctg}\left(\frac{x}{2y} + y^2\right), y = \sqrt{\frac{v}{u}}, x = \sin \frac{u}{v}$
- Найти dz , если функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением $3z \cdot \sin(x + y) - \cos(x - y) = 0$.
- Найти $\left(\frac{\partial u}{\partial l}\right)_M$ в направлении, составляющем одинаковые тупые углы с осями координат, $u = x \arcsin \frac{\sqrt{x}}{y} + x^2 yz$, точка $M(1; 2; 1)$
- Температурное поле задано функцией $T(x, y, z) = 2xz - 2yz + 1$. В каком направлении больше всего происходит возрастание температуры в точке $M(1; 1; 1)$? Вычислить наибольшую крутизну температурного поля в этой точке.

Вариант 6

- Найти $dz, z = \ln(\sqrt{x} + \sqrt[3]{y})$
- Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{dz}{dx}$, если $z = 2e^{y^2} - \ln(x - 2y), y = \cos 2x$
- Найти $y'(x)$ с помощью логарифмирования и последующего дифференцирования по x функции $y = (\sin x)^{e^{\cos x}}$
- Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных

температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}}$ ($T = t + 273$). Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x$, $\frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	3,23	7,80	37,95
t	400	452	561

5. Найти $\overline{\text{grad } u}(A)$, $u = 3^{x^2+y^2+z^2}$, $A(1; -1; 1)$.

Вариант 7

- Найти частные производные первого и второго порядков $z = e^{3x^2} + 2y^2 - xy$
- Найти d^2z , если $z = \sqrt[5]{x^3 + y^2 + 1}$
- Найти $\frac{\partial z}{\partial u}, \frac{\partial z}{\partial v}$, если $z = \text{arctg} \sqrt{\frac{x}{2y}}$, $x = u^2v$, $y = \frac{u}{v}$
- Электростатическое поле задано потенциалом $\varphi = \frac{q}{r}$, где q – электрический заряд, $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ – расстояние от начала координат, x, y, z – координаты точки. Вычислить напряжённость поля по формуле $\vec{E} = -\overline{\text{grad}} \varphi$ в точке $(1; 2; 0,5)$, если $q = 10$ мкКл.
- Найти $\left(\frac{\partial u}{\partial \vec{l}}\right)_M$ в направлении, составляющем с Ox угол $\alpha = \frac{\pi}{3}$, с Oy угол $\beta = \frac{\pi}{3}$ и тупой угол с Oz ; $u = x^2 + 2xy - 2y^2 - zx$ и точка $M(2; 1; 3)$.

Вариант 8

- Найти dz , где $z = (2y^3x + 1)5^{\cos \frac{x}{y}}$
- Найти $\frac{du}{dt}$, если $u = e^{x-2y}$, $x = \sin t$, $y = t^3$
- Найти $y'(x)$ с помощью логарифмирования и последующего дифференцирования по x функции $y = (\text{ctg } 4x)^{x^7}$
- Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}}$ ($T = t + 273$). Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x$, $\frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	3,23	7,80	60,09
t	400	452	604

5. $u = z^2(x + y)$. Найти $\left(\frac{\partial u}{\partial \vec{l}}\right)_M$, где точка $M(0; 1; -3)$, $\vec{l} = \overline{MN}$, точка $N(2; 3; -2)$.

Вариант 9

- Найти частные производные первого и второго порядков $z = (x^2 + y^2)^5 + \arcsin \sqrt{xy}$
- Найти d^2z , где $z = e^{2y} \cos \frac{x}{3}$
- Найти $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$, если $z = \log_3 \frac{u}{v}$, $u = e^{x+y}$, $v = e^{x-y}$
- Магнитное поле, создаваемое электрическим током силы I , текущим по бесконечному проводу, определяется формулой $\vec{H}(x, y) = 2I \frac{-y\vec{i} + x\vec{j}}{x^2 + y^2}$, где x, y – координаты точки. Вычислить градиент поля в точке $(1; 4)$, если $I = 3$ А.

5. Найти производную функции $u = 3x^4 + xy + y^3$ в точке $M(1;2)$ в направлении, составляющем с осью Ox угол 135° .

Вариант 10

1. Найти dz , где $z = \frac{\lg^2(2x-3y)}{\ln(\cos 5y)}$

2. Найти $\frac{dz}{dt}$, $z = \arcsin(x-y)$, $x = 3t$, $y = 4t^3$

3. Найти экстремумы функции $z = e^{2x}(x + y^2 + 2y)$.

4. Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}}$ ($T = t + 273$). Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x$, $\frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	3,23	15,43	24,21
t	400	493	528

5. Найти $\overline{\text{grad } z}(A)$ в точке $A(1;1)$, где $z = \arcsin \frac{x}{x+y}$

Вариант 11

1. Найти частные производные первого и второго порядков $z = \ln(\sin yx^3) + (\text{tg } y)^x$

2. Найти d^2z , где $z = \text{arctg } \frac{x}{x+y}$

3. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}, \frac{\partial z}{\partial v}$, если $z = x^2y + 2y^2$, $x = \frac{2u}{u+v}$, $y = v^2 - 3u^2$

4. Температурное поле задано функцией $T(x, y, z) = 2xy - 2yz + x$. В каком направлении больше всего происходит возрастание температуры в точке $M(2;1;1)$? Вычислить наибольшую крутизну температурного поля в этой точке.

5. Найти $\frac{\partial u}{\partial \vec{l}}(A)$, где $u = x^2y^2z^2$ точке $A(5;1;-2)$ в направлении $\vec{l} = \overrightarrow{AB}$, точке $B(9;4;10)$.

Вариант 12

1. Найти частные производные первого и второго порядков $z = \text{arctg } \sqrt[3]{xy} + 3(\sin y)^x$

2. Найти экстремумы функции $z = 2x^3 - xy^2 + 5x^2 + y^2$

3. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$, если $z = (\sin u)^v$, $u = x^y$, $v = y - x$

4. Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}}$ ($T = t + 273$). Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x$, $\frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	3,23	15,43	37,95
t	400	493	561

5. Найти $\overrightarrow{\text{grad } z}(M)$ в точке $M(1;2)$, где $z = e^{-\frac{x}{y}}$

Вариант 13

1. Найти dz , где $z = \text{ctg}^3 \left(x^2y + \frac{\sqrt[5]{x}}{y} \right)$

- Найти $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{dz}{dx}$, если $z = \ln\left(\frac{x+y}{y}\right)$, $\partial_y y = \cos 3x$
- Найти $y'(x)$ с помощью логарифмирования и последующего дифференцирования по x функции $y = \sqrt[3]{\operatorname{arctg} 3x}$
- Электростатическое поле задано потенциалом $\varphi = \frac{q}{r}$, где q – электрический заряд, $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ – расстояние от начала координат, x, y, z – координаты точки. Вычислить напряжённость поля по формуле $\vec{E} = -\operatorname{grad} \varphi$ в точке $(1; 1; 2)$, если $q = 5$ мкКл.
- Найти $\frac{\partial z}{\partial \vec{l}}$ функции $z = xy \ln(x+y)$ в точке $A(-1; 2)$ по направлению $\vec{l}$, составляющему равные углы с осями координат

Вариант 14

- Найти частные производные первого и второго порядков $z = 3^{\sin \ln(x+y) + \operatorname{tg} x^2 y^3}$
- Найти $d^2 z$, где $z = x \ln \frac{y}{x}$
- Найти $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$, если $z = \ln(1 + uv)$, $u = y \sin x$, $v = x \cos y$.
- Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}}$ ($T = t + 273$). Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x$, $\frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	3,23	15,43	60,09
t	400	493	604

- Найти производную функции $u = \ln \frac{z^2}{x-2y}$ в точке $A(3; 1; -1)$ в направлении, составляющем с осями координат одинаковые острые углы.

Вариант 15

- Найти dz , где $z = \frac{\sqrt[3]{3x-5}}{\cos(xy+7y^2)}$
- Найти $\frac{\partial u}{\partial t}, \frac{du}{dt}$, если $u = \sqrt{2x+y-t}$; $x = \cos 2t$; $y = 1 - \sin^2 2t$
- Найти $y'(x)$ с помощью логарифмирования и последующего дифференцирования по x функции $y(x) = (\cos x)^{x^2+1}$.
- Найти экстремумы функции $z = x^4 + y^4 - 4(x+y)$.
- Электростатическое поле задано потенциалом $\varphi = \frac{q}{r}$, где q – электрический заряд, $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ – расстояние от начала координат, x, y, z – координаты точки. Вычислить напряжённость поля по формуле $\vec{E} = -\operatorname{grad} \varphi$ в точке $(2; 2; 1)$, если $q = 20$ мкКл.

Вариант 16

- Найти частные производные первого и второго порядков $u = x^{y/z}$
- Найти $d^2 z, z = (2x - y)e^{xy}$
- Найти $\frac{\partial z}{\partial u}, \frac{\partial z}{\partial v}$, если $z = x^2 y - y^2 x$, $x = u \cos v$, $y = u \sin v$
- Найти dz , если функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением $3x^2 - 6x\sqrt{y} + \sqrt{x}z^3 - z^2 - 5x = 0$.
- Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T

может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}}$ ($T = t + 273$). Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x$, $\frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	3,23	24,21	37,95
t	400	528	561

Вариант 17

1. Найти dz , где $z = \sqrt[3]{x^2 + y^3}$
2. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{dz}{dx}$, если $z = \arcsin \frac{\sqrt{x}}{y}, y = \frac{1}{\ln(x^2 + 4)}$
3. Найти $y'(x)$ с помощью логарифмирования и последующего дифференцирования по x функции $y(x) = (x^3 + 2)^{\ln x}$
4. Найти экстремумы функции $z = 1 + 6x - x^2 - xy - y^2$
5. Магнитное поле, создаваемое электрическим током силы I , текущим по бесконечному проводу, определяется формулой $\vec{H}(x, y) = 2I \frac{-y\vec{i} + x\vec{j}}{x^2 + y^2}$, где x, y – координаты точки. Вычислить градиент поля в точке $(2; 1)$, если $I = 2$ А.

Вариант 18

1. Найти частные производные первого и второго порядков $z = \ln(y + \sqrt{x^2 + y^2})$
2. Найти $d^2 z$, где $z = \frac{\cos(y+x)}{y-x}$
3. Найти $\frac{\partial z}{\partial t}$ и $\frac{dz}{dt}$, если $z = \ln^2(t + 3x^2 - 6y), x = \operatorname{tg} t, y = \operatorname{ctg} t$
4. Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}}$ ($T = t + 273$). Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x, \frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	3,23	24,21	60,09
t	400	528	604

5. Найти производную скалярного поля $u = x^2 y^2 z - \ln(z - 1)$ в точке $M(1; 1; 2)$ по направлению $\vec{l} = 5\vec{i} - 6\vec{j} + 2\sqrt{5}\vec{k}$.

Вариант 19

1. Найти dz , где $z(x, y) = \operatorname{ctg}^2(xy) + 2\frac{y}{x}$
2. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{dz}{dx}$, где $z = xy^2 - \operatorname{tg}(x + y), y = \frac{1}{\cos^3 x}$
3. Найти $y'(x)$ с помощью логарифмирования и последующего дифференцирования по x функции $y(x) = x^{\operatorname{arctg} x}$.
4. Температурное поле задано функцией $T(x, y, z) = 2xz - 2yz + 1$. В каком направлении больше всего происходит возрастание температуры в точке $M(1; 1; 1)$? Вычислить наибольшую крутизну температурного поля в этой точке.
5. Найти угол между градиентами скалярных полей $u = 6\sqrt{6}x^3 - 6\sqrt{6}y^3 + 2z^3$ и $v = \frac{y}{xz^2}$ в т. $M(\frac{1}{\sqrt{6}}; \frac{1}{\sqrt{6}}; 1)$

Вариант 20

1. Найти частные производные первого и второго порядков

$$u(x, y, z) = \ln^2(3x + 5yz) - \frac{1}{\sqrt{y^2 + z^2}} - 8x$$

2. Найти d^2z , где $z(x, y) = \sin^2(e^{3x} + e^{2y})$

3. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}, \frac{\partial z}{\partial v}$, если $z = \operatorname{tg}^4(4x^2 + 5y), x = 2u + v^3, y = 2u \cdot v^3$

4. Найти dz , где функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением $2^{x+z^2} + \cos^2(xy) - z = 0$

5. Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}}$ ($T = t + 273$). Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x, \frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	7,80	15,43	24,21
t	452	493	528

Вариант 21

1. Найти dz , где $z(x, y) = \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{x} - 2y \cos x$

2. Найти $\frac{du}{dt}$, если $u = x \cdot \sin y + y \cdot \cos x, x = 2t^2 + 1; y = 3\sqrt{t}$

3. Найти $y'(x)$ с помощью логарифмирования и последующего дифференцирования по x функции $y(x) = x^{\sqrt{x+1}}$

4. Найти экстремумы функции $z = x^3 + y^3 - 3xy$

5. Электростатическое поле задано потенциалом $\varphi = \frac{q}{r}$, где q – электрический заряд, $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ – расстояние от начала координат, x, y, z – координаты точки. Вычислить напряжённость поля по формуле $\vec{E} = -\overrightarrow{\operatorname{grad}} \varphi$ в точке $(1; 2; 0,5)$, если $q = 10$ мкКл.

Вариант 22

1. Найти частные производные первого и второго порядков $z(x, y) = e^{xy}(1 + y^2)$

2. Найти d^2z , где $z = \ln(x^2 + y^2 + 2x + 1)$

3. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$: $z = \operatorname{ctg}^3(u - 3v), u = 6x^4 + 5y^2, v = x^3 + 2y$

4. Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}}$ ($T = t + 273$). Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x, \frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	7,80	15,43	37,95
t	452	493	561

5. Найти точку, в которой градиент функции $z = \ln(x + \frac{1}{y})$ равен $\vec{i} - \frac{16}{9}\vec{j}$

Вариант 23

1. Найти dz , где $z = \arccos\left(\frac{x^2}{x+y}\right)$

- Найти $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{dz}{dx}$, если $z = e^{\operatorname{arctg}(x-y)}, y = \operatorname{ctg} x$
- Найти $y'(x)$ с помощью логарифмирования и последующего дифференцирования по x функции $y(x) = (3x^2 + 1)^{\cos x}$
- Найти экстремумы функции $z = 4(x - y) - x^2 - y^2$
- Магнитное поле, создаваемое электрическим током силы I , текущим по бесконечному проводу, определяется формулой $\vec{H}(x, y) = 2I \frac{-y\vec{i} + x\vec{j}}{x^2 + y^2}$, где x, y – координаты точки. Вычислить градиент поля в точке $(1; 4)$, если $I = 3$ А.

Вариант 24

- Найти $d^2 z$, где $z = x \cdot e^{-\frac{y}{x}}$
- Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$, если $z = \ln^3(u^2 + 4v), u = xy^2, v = \frac{y}{x^2}$
- Найти dz , если функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением $z \ln(x + y + z) = \frac{xy}{z}$
- Найти производную функции $z = \operatorname{arctg}(xy)$ в точке $A(1; 1)$ в направлении биссектрисы первого координатного угла.
- Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}} (T = t + 273)$. Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x, \frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	7,80	15,43	60,09
t	452	493	604

Вариант 25

- Найти частные производные первого и второго порядков $z = e^{3x^2} + 2y^2 - xy$
- Найти $\frac{\partial z}{\partial u}, \frac{\partial z}{\partial v}$, если $z = \ln(x^2 + \frac{1}{y^2}), x = uv, y = u^2 v^2$
- Найти экстремумы функции $z = x^2 + y^2 - 6x + 4y + 2$.
- Найти производную $\left(\frac{\partial u}{\partial l}\right)_M$ в направлении, идущем от точки $M(1; 1; 1)$ к точке $N(4; 5; 13)$
 $u = x^2 y^3 z + \sin^2(x + y - 2z)$
- Температурное поле задано функцией $T(x, y, z) = 2xy - 2yz + x$. В каком направлении больше всего происходит возрастание температуры в точке $M(2; 1; 1)$? Вычислить наибольшую крутизну температурного поля в этой точке.

Вариант 26

- Найти частные производные первого и второго порядков $z = \ln(y + \sqrt{x^2 + y^2})$
- Найти $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$, если $z = \operatorname{ctg} uv, u = x^{3y}, v = 2^{x+y}$.
- Найти dz , где функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением $x^2 + y^3 + z = 3x^2 - 3y^2 + z^2$
Найти угол между $\overline{\operatorname{grad} z}(A)$ и $\overline{\operatorname{grad} u}(B)$, $z = xe^{2x^2 + 3y}, A(1; 0), B(2; -3)$.
- Найти производную $\left(\frac{\partial z}{\partial l}\right)_M$ в направлении, идущем от точки $M(1; -1)$ к точке $N(4; 3)$,
 $z = x \arcsin \frac{x-1}{y+2}$.
- Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T

может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}}$ ($T = t + 273$). Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x$, $\frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	7,80	24,21	37,95
t	452	528	561

Вариант 27

1. Найти частные производные первого и второго порядков $z = \sin(x^2 + xy) + 2^{\ln \sin(xy)}$
2. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$, если $z = \log_3(2u^2 + v^3)$, $u = xy^2$, $v = 3^{x^2}y$.
3. Найти dz , если функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением $4y^2z + x \operatorname{tg}(yz) = 0$
4. Найти $\overrightarrow{\operatorname{grad}} z(M)$, $z = \operatorname{arctg} \frac{x}{y^2}$ в точке $M(-1; 1)$.
5. Электростатическое поле задано потенциалом $\varphi = \frac{q}{r}$, где q – электрический заряд, $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ – расстояние от начала координат, x, y, z – координаты точки. Вычислить напряжённость поля по формуле $\vec{E} = -\overrightarrow{\operatorname{grad}} \varphi$ в точке $(1; 1; 2)$, если $q = 5$ мкКл.

Вариант 28

1. Найти частные производные первого и второго порядков $z = \ln(y + \sqrt{x^2 + y^2}) + \operatorname{arctg}(x^2y)$
2. Найти dz , если функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением $z \ln(x + y + z) = \frac{xy}{z}$
3. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}, \frac{\partial z}{\partial v}$, если $z = \operatorname{arctg}(xy)$, $x = v - 2u$, $y = v + 2u$.
4. Найти $\frac{\partial u}{\partial \vec{l}}$ в точке $A(0; 0)$, если $u = \ln(e^x + e^y)$, а $\vec{l} = \overrightarrow{AB}$, где точка $B(3; 4)$.
5. Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}}$ ($T = t + 273$). Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x$, $\frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	7,80	24,21	60,09
t	452	528	604

Вариант 29

1. Найти частные производные первого и второго порядков $u = \sin(x^2 + y^2 + z^2)$.
2. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$, если $z = \sqrt{x^2 + y^2}$, $x = u \sin 3v$, $y = u \cos 3v$.
3. Найти dz , если функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением $z = \ln \frac{z+x}{y}$.
4. Найти $\frac{\partial u}{\partial \vec{l}}$ в точке $A(-1; 2)$, если $u = x \operatorname{arctg}(x + y)$, а направление $\vec{l} = \overrightarrow{AB}$, $B(2; 6)$.
5. Электростатическое поле задано потенциалом $\varphi = \frac{q}{r}$, где q – электрический заряд, $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ – расстояние от начала координат, x, y, z – координаты точки. Вычислить напряжённость поля по формуле $\vec{E} = -\overrightarrow{\operatorname{grad}} \varphi$ в точке $(2; 2; 1)$, если $q = 20$ мкКл.

Вариант 30

1. Найти частные производные первого и второго порядков $z = (2x + y)^{2x+y}$
2. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}, \frac{\partial z}{\partial v}$, $z = \arccos(x^2 + \sqrt{y})$, $x = u \cos^2 v$, $y = u^3 \sin v$.
3. Найти dz , если функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением $z^2(x + y) = x \cdot e^z - 4y$
4. Найти производную функции $u = x^2 y^2 z^2$ в точке $A(5; 1; -2)$ в направлении вектора $\overrightarrow{AB}$, где $B(9; 4; 10)$.
5. Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}}$ ($T = t + 273$). Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x$, $\frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	7,80	37,95	60,09
t	452	561	604

Вариант 31

1. Найти частные производные первого и второго порядков $z = \frac{y}{(x^2 - y^2)^5}$
2. Найти $\frac{\partial z}{\partial t}$ и $\frac{\partial z}{\partial p}$, если $z = \arcsin(x - y)$, $x = p \cdot \operatorname{tg} t$, $y = t \cdot \operatorname{tg} p$.
3. Найти dz , где функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением $5^z + \operatorname{tg} x^2 + \arcsin(xyz) = 0$
4. Найти производную функции $z = \operatorname{arctg} \frac{x}{y^2}$ в точке $A(1; -1)$ по направлению вектора $\overrightarrow{AB}$, если точка $B(1; 2)$.
5. Магнитное поле, создаваемое электрическим током силы I , текущим по бесконечному проводу, определяется формулой $\vec{H}(x, y) = 2I \frac{-y\vec{i} + x\vec{j}}{x^2 + y^2}$, где x, y – координаты точки. Вычислить градиент поля в точке $(2; 1)$, если $I = 2$ А.

Вариант 32

1. Найти частные производные первого и второго порядков $u(x, y, z) = \operatorname{arctg} \frac{x+z}{y}$
2. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$: $z = u \cdot \cos v - v \cdot \sin u$, $u = x^3 + 2y$, $v = y - x$.
3. Найти dz , если функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением $z = \operatorname{arctg} \frac{y}{z-x}$
4. Найти угол между градиентами скалярных полей $u = \frac{x^3}{\sqrt{2}} - \frac{y^3}{\sqrt{2}} - \frac{8z^3}{\sqrt{3}}$ и $v = \frac{x^2}{y^2 z^3}$ в точке $M(\sqrt{2}; \sqrt{2}; \frac{\sqrt{3}}{2})$.
5. Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}}$ ($T = t + 273$). Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x$, $\frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	15,43	24,21	37,95
t	493	528	561

Вариант 33

1. Найти частные производные первого и второго порядков $z = \ln\left(\frac{3x-y}{x^2}\right)$
2. Найти $\frac{dz}{dx}$, $\frac{\partial z}{\partial x}$, если $z = \arcsin(x\sqrt{x} - 5y^2)$, $y = \ln(x^2 + 1)$.
3. Найти dz , если функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением $yz + \arccos(x - z) = 0$.
4. Найти производную функции $z = x^3 - 3x^2y + 3xy^2 + 1$ в точке $A(3;1)$ в направлении вектора $\overrightarrow{AB}$, точка $B(6;5)$
5. Температурное поле задано функцией $T(x, y, z) = 2xz - 2yz + 1$. В каком направлении больше всего происходит возрастание температуры в точке $M(1;1;1)$? Вычислить наибольшую крутизну температурного поля в этой точке.

Вариант 34

1. Найти частные производные первого и второго порядков $u(x, y, z) = x \cdot \sin z - y \cdot \cos z$
2. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$, если $z = xy^3 + y2^x$, $x = u + v$, $y = u - v$.
3. Найти dz , если функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением $e^{2x} \cdot \sin z - \cos^2(x - z) = 0$.
4. Найти производную функции $u = 3xy^2 + z^3 - xyz$ в точке $M(1;1;2)$ по направлению вектора $\overrightarrow{MN}$, если точка $N(-1;3;3)$.
5. Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}}$ ($T = t + 273$). Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x$, $\frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	15,43	24,21	60,09
t	493	528	604

Вариант 35

1. Найти dz в т. $A\left(\frac{\pi}{12}; 2\right)$, где $z = y^{3\sin^2 4x}$.
2. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$, $\frac{dz}{dx}$, если $z = \operatorname{tg}(x + y) - \ln^2(x - y)$, $y = \operatorname{ctg} x^2$.
3. Найти $y'(x)$ с помощью логарифмирования и последующего дифференцирования по x функции $y(x) = (\operatorname{arctg} x)^{\sqrt{x}}$
4. Найти экстремумы функции $z = x^2 + y^2 - 6x + 4y + 2$.
5. Электростатическое поле задано потенциалом $\varphi = \frac{q}{r}$, где q – электрический заряд, $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ – расстояние от начала координат, x, y, z – координаты точки. Вычислить напряжённость поля по формуле $\vec{E} = -\overrightarrow{\operatorname{grad}} \varphi$ в точке $(1; 2; 0,5)$, если $q = 10$ мКл.

Вариант 36

1. Найти частные производные первого и второго порядков $z = \frac{y}{(x^2 - y^2)^5}$
2. Показать, что функция $u = u(x, y)$ удовлетворяет уравнению $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - 2\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$, где $u = x \sin(x + y) + y \cos(x + y)$.
3. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$, если $z = \ln^3(u^2 + 4v)$, $u = xy^2$, $v = \frac{y}{x^2}$
4. Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T

может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}}$ ($T = t + 273$). Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x$, $\frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	15,43	37,95	60,09
t	493	561	604

5. Найти производную функции $z = \arctg(xy)$ в точке $A(1; 1)$ в направлении биссектрисы первого координатного угла.

Вариант 37

1. Найти dz , если $z = x \operatorname{tg}^2(xy)$.
2. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{dz}{dx}$, если $z = x e^{y^2} - \ln(x - 2y)$, $y = \cos 2x$.
3. Найти $y'(x)$ с помощью логарифмирования и последующего дифференцирования по x функции $y = \sqrt[3]{\operatorname{arctg} 2x}$.
4. Найти экстремумы функции $z = 1 + 6x - x^2 - xy - y^2$.
5. Магнитное поле, создаваемое электрическим током силы I , текущим по бесконечному проводу, определяется формулой $\vec{H}(x, y) = 2I \frac{-y\vec{i} + x\vec{j}}{x^2 + y^2}$, где x, y — координаты точки. Вычислить градиент поля в точке $(1; 4)$, если $I = 3$ А.

Вариант 38

1. Найти dz , где $z = y \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{x}}{y}$.
2. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{dz}{dx}$, если $z = \cos^2(5x - y^2)$, $y = \ln(x^2 + 4)$.
3. Найти $y'(x)$ с помощью логарифмирования и последующего дифференцирования по x функции $y = (x^2 + 3)^{\operatorname{arcsin} 2x}$.
4. Найти угол между $\overline{\operatorname{grad} z}(A)$ и $\overline{\operatorname{grad} u}(B)$, $z = x e^{2x^2 + 3y}$, $A(1; 0)$, $B(2; -3)$.
5. Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}}$ ($T = t + 273$). Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x$, $\frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	24,21	37,95	60,09
t	528	561	604

Вариант 39

1. Найти dz , где $z = (2 \cos y + 1)^{x^3}$.
2. Найти $\frac{du}{dt}$, если $u = z^2 + y^2 + zy$, $z = \sin t$, $y = e^t$.
3. Найти экстремумы функции $z = x^2 + xy + y^2 + x - y + 11$.
4. Найти $\overline{\operatorname{grad} z}(M)$ в точке $M(-1; 4; 1)$, где $z = x^2 \sqrt{y - 2t}$.
5. Температурное поле задано функцией $T(x, y, z) = 2xy - 2yz + x$. В каком направлении больше всего происходит возрастание температуры в точке $M(2; 1; 1)$? Вычислить наибольшую крутизну температурного поля в этой точке.

Вариант 40

1. Найти dz , где $z = x^3 \arcsin \frac{x}{\sqrt{y}}$
2. Найти $\frac{du}{dt}$, если $u = \frac{yz}{x}$, $x = e^{3t}$, $y = e^{t^2-1}$, $z = \frac{1}{\cos t}$
3. Найти $y'(x)$ с помощью логарифмирования и последующего дифференцирования по x функции $y = (\arcsin 3x)^{\operatorname{tg} \sqrt{x}}$
4. Найти направление наибольшего возрастания функции $z = \frac{x+\sqrt{y}}{y}$ в точке $M(2;1)$.
5. Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}}$ ($T = t + 273$). Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x$, $\frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	3,23	7,80	15,43
t	400	452	493

Вариант 41

1. Найти dz , где $z = \sin(\log_5 \frac{x^2+4}{y^3})$.
2. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{dz}{dx}$, если $z = \operatorname{arctg}(x^2 y) - \cos \frac{x}{y}$, $y = \ln 2x$.
3. Найти $y'(x)$ с помощью логарифмирования и последующего дифференцирования по x функции $y(x) = (x^2 + 1)^{\sin x}$.
4. Найти экстремумы функции $z = e^{x-y}(x^2 - 2y^2)$.
5. Электростатическое поле задано потенциалом $\varphi = \frac{q}{r}$, где q – электрический заряд, $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ – расстояние от начала координат, x, y, z – координаты точки. Вычислить напряжённость поля по формуле $\vec{E} = -\operatorname{grad} \varphi$ в точке $(1; 1; 2)$, если $q = 5$ мкКл.

Вариант 42

1. Найти dz , где $z = (1 + \sqrt[3]{x})^{\operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{y}}}$.
2. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{dz}{dx}$, если $z = \operatorname{tg}^2 \frac{\sqrt{x}}{y}$, $y = \cos^3 x$.
3. Найти $y'(x)$ с помощью логарифмирования и последующего дифференцирования по x функции $y = (\cos x)^{e^{\sin x}}$.
4. Найти угол между градиентами скалярных полей $u = xyz$ и $v = x^2 + 9y^2 + 6z^2$ в точке $M(\sqrt{2}; \sqrt{2}; \frac{\sqrt{3}}{2})$.
5. Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}}$ ($T = t + 273$). Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x$, $\frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	3,23	7,80	24,21
t	400	452	528

Вариант 43

1. Найти dz , где $z = (\operatorname{arctg}(2x))^{3y^2}$

2. Найти $\frac{\partial u}{\partial x}, \frac{du}{dx}$, если $u = \ln(e^x + e^y), y = x^3$.
3. Найти $y'(x)$ с помощью логарифмирования и последующего дифференцирования по x функции $y(x) = (\cos x)^{\operatorname{tg} x}$
4. Найти экстремумы функции $z = x\sqrt{y} - x^2 - y + 6x + 3$.
5. Электростатическое поле задано потенциалом $\varphi = \frac{q}{r}$, где q – электрический заряд, $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ – расстояние от начала координат, x, y, z – координаты точки. Вычислить напряжённость поля по формуле $\vec{E} = -\operatorname{grad} \varphi$ в точке $(2; 2; 1)$, если $q = 20$ мкКл.

Вариант 44

1. Найти dz , где $z(x, y) = (\sin^2 3y)^{3x^4}$.
2. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{dz}{dx}$, если $z = \cos^2(5x - y^2), y = \ln(x^2 + 4)$.
3. Найти $y'(x)$ с помощью логарифмирования и последующего дифференцирования по x функции $y = (\arcsin 3x)^{\operatorname{tg} \sqrt{x}}$.
4. Найти угол между градиентами скалярных полей $u = \frac{x^3}{\sqrt{2}} - \frac{y^3}{\sqrt{2}} - \frac{8z^3}{\sqrt{3}}$ и $v = \frac{x^2}{y^2 z^3}$ в точке $M(\sqrt{2}; \sqrt{2}; \frac{\sqrt{3}}{2})$
5. Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}}$ ($T = t + 273$). Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x, \frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	3,23	7,80	37,95
t	400	452	561

Вариант 45

1. Найти dz , где $z(x, y) = \ln(x + e^{xy})$.
2. Найти $\frac{\partial z}{\partial t}, \frac{dz}{dt}$, если $z = \ln(e^{2t} + 4x + \sin y), x = \operatorname{tg} t, y = \operatorname{ctg} t$
3. Найти $y'(x)$ с помощью логарифмирования и последующего дифференцирования по x функции $y(x) = (\sin 3x)^x$
4. Найти экстремумы функции $z = x^2 - xy + y^2 + 3x - 2y + 1$.
5. Магнитное поле, создаваемое электрическим током силы I , текущим по бесконечному проводу, определяется формулой $\vec{H}(x, y) = 2I \frac{-y\vec{i} + x\vec{j}}{x^2 + y^2}$, где x, y – координаты точки. Вычислить градиент поля в точке $(2; 1)$, если $I = 2$ А.

Вариант 46

1. Найти dz , где $z = x^2 2^{\sqrt{x+y}}$
2. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}, \frac{\partial z}{\partial v}$, если $z = \operatorname{arctg} \frac{x^2}{y}, x = u^2 \ln(1 + v^2), y = \ln(v^2 + 4)$.
3. Найти $y'(x)$ с помощью логарифмирования и последующего дифференцирования по x функции $y(x) = (\operatorname{tg} 2x)^{\sin x}$
4. Найти $\operatorname{grad} u$ в точке $M(\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{2})$, если $u = \operatorname{tg} x - x + 3 \sin y + z - \operatorname{ctg} z$.
5. Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T

может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}}$ ($T = t + 273$). Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x$, $\frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	3,23	7,80	60,09
t	400	452	604

Вариант 47

1. Найти частные производные первого и второго порядков $z = \sin^3(6x + 5\sqrt{x^2 + y^2})$
2. Найти $\frac{dz}{dx}$, если $z = \frac{1}{2} \ln \frac{u}{v}$, $u = \operatorname{tg}^3 x$, $v = \operatorname{ctg}^2 x$.
3. Найти $y'(x)$ с помощью логарифмирования и последующего дифференцирования по x функции $y = (\operatorname{tg} 2x)^{\sin(\ln x)}$.
4. Найти экстремумы функции $z = e^{x-y}(x^2 - 2y^2)$.
5. Электростатическое поле задано потенциалом $\varphi = \frac{q}{r}$, где q – электрический заряд, $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ – расстояние от начала координат, x, y, z – координаты точки. Вычислить напряжённость поля по формуле $\vec{E} = -\operatorname{grad} \varphi$ в точке $(1; 2; 0,5)$, если $q = 10$ мкКл.

Вариант 48

1. Найти dz , где $z = \operatorname{arctg} \frac{x+y}{1-xy}$.
2. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$, если $z = \ln(x^2 + y^2)$, $x = uv$, $y = \frac{u}{v}$.
3. Найти $y'(x)$ с помощью логарифмирования и последующего дифференцирования по x функции $y = (\operatorname{tg} 2x)^{\sin(\ln x)}$.
4. Найти $\overrightarrow{\operatorname{grad} z}$, его длину и направление в точке $A(1; 1)$, если $z = 3^{\frac{x^2}{y}}$
5. Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}}$ ($T = t + 273$). Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x$, $\frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	3,23	15,43	24,21
t	400	493	528

Вариант 49

1. Найти частные производные первого и второго порядков $z = \ln(y + \sqrt{x^2 + y^2})$
2. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$, $\frac{\partial z}{\partial v}$, если $z = e^{x^2 + y^2}$, $x = u^2 \operatorname{tg} v$, $y = \frac{u}{v}$.
3. Найти dz , где функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением $(xy)^2 - y^2 + z^2 - xy^2 = 0$
4. Найти производную функции $u = \ln(x^2 + xy + z^2)$ в точке $M(1; 3; 1)$ по направлению вектора $\overrightarrow{\operatorname{grad} u}(M)$.
5. Магнитное поле, создаваемое электрическим током силы I , текущим по бесконечному проводу, определяется формулой $\vec{H}(x, y) = 2I \frac{-y\vec{i} + x\vec{j}}{x^2 + y^2}$, где x, y – координаты точки. Вычислить градиент поля в точке $(1; 4)$, если $I = 3$ А.

Вариант 50

1. Найти dz , если $z = x \operatorname{tg}^2(xy)$.
2. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{dz}{dx}$, если $z = xe^{y^2} - \ln(x - 2y)$, $y = \cos 2x$.
3. Опытным путем определены константы скорости реакции k при трех различных температурах t . Зависимость константы скорости реакции от абсолютной температуры T может быть выражена показательной функцией: $k = k_0 \cdot e^{-\frac{E}{RT}}$ ($T = t + 273$). Методом наименьших квадратов найти значения коэффициентов k_0 и $\frac{E}{R}$ (прологарифмировать обе части уравнения и положить $\ln k_0 = x$, $\frac{E}{R} = y$; записать функцию $F(x, y)$ и найти ее минимум $x = x_0, y = y_0$, а затем вычислить k_0 и $\frac{E}{R}$).

k	3,23	15,43	37,95
t	400	493	561

4. Найти угол между градиентами скалярных полей $u = x^2 - y^2 - 3z^2$ и $v = \frac{x}{yz^2}$ в точке $M\left(\frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$.
5. Температурное поле задано функцией $T(x, y, z) = 2xy - 2yz + x$. В каком направлении больше всего происходит возрастание температуры в точке $M(2; 1; 1)$? Вычислить наибольшую крутизну температурного поля в этой точке.

Контрольная работа № 5.

Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка

Вариант 1

Решить уравнения:

1. $(x^2 + 4)dy + x\sqrt{1 - y^2}dx = 0$
2. $y' = \frac{y^2}{x^2} + \frac{y}{x} - 4$
3. $y' + \frac{y}{x} = x^2 + 5, y(1) = 0$
4. $xy' - y = (x + 1)y^2$

5. В воздухе производственного помещения объемом 200 м^3 содержится $0,15\%$ объемной доли углекислого газа (CO_2). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подаётся 20 м^3 воздуха, содержащего $0,04\%$ CO_2 . Такой же объем воздуха удаляется из помещения вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO_2 в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 2

Решить уравнения:

1. $e^x dy + x \cdot \sin^2 y dx = 0$
2. $y' - \frac{3}{x} = 5x^7, y(1) = 1$
3. $y' = \frac{7x - 2y}{4x - y}$
4. $4xe^y dx + (2x^2 e^y + 2)dy = 0$

5. Сосуд объемом 20 л содержит газовую смесь (80% азота и 20% кислорода). В сосуд подается $0,1 \text{ л}$ азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, изменение объема $y(t)$ азота в сосуде за t секунд после начала опыта.

Вариант 3

Решить уравнения:

1. $2xydx + (x^2 - 3)(4y^4 + 2)dy = 0$
2. $\frac{y}{x} = x \cdot \cos 3x$
3. $xy' = \frac{x^2 - 2y^2}{y - 2x}$
4. $(x^3 + y)dx - x \cdot dy = 0$

5. В воздухе производственного помещения объемом 300 м^3 содержится $0,2\%$ объемной доли

углекислого газа (CO_2). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подаётся 30 м^3 воздуха, содержащего $0,05\%$ CO_2 . Такой же объем воздуха удаляется из помещения вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO_2 в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 4

Решить уравнения:

$$1. \quad y' = \frac{y^2 + 4}{e^{3x}}$$

$$3. \quad xy^2y' - y^3 = x^4$$

$$2. \quad y' + y \operatorname{tg} x = \cos^2 x, \quad y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}$$

$$4. \quad xy' = y + x \cdot 2^{\frac{y}{x}}$$

5. Сосуд объемом 30 л содержит газовую смесь (75% азота и 25% кислорода). В сосуд подается $0,15 \text{ л}$ азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, описывающее изменение объема $y(t)$ азота в сосуде за t секунд после начала опыта

Вариант 5

Решить уравнения:

$$1. \quad 2x^2yy' + y^2 = 2, \quad y(1) = 0$$

$$3. \quad xy' + y = 2\ln x + 5$$

$$2. \quad x \cdot y' - y = x \cdot \operatorname{tg} \frac{y}{x}$$

$$4. \quad \left(\frac{4}{x} - \frac{2}{yx^3}\right)dx + \left(\frac{3}{y} - \frac{1}{y^2x^2}\right)dy = 0$$

5. В воздухе производственного помещения объемом 250 м^3 содержится $0,16\%$ объемной доли углекислого газа (CO_2). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подаётся 20 м^3 воздуха, содержащего $0,04\%$ CO_2 . Такой же объем воздуха удаляется из помещения вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO_2 в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 6

Решить уравнения:

$$1. \quad dy + (xy - xy^3)dx = 0$$

$$3. \quad y \cdot \sin x + y' \cdot \cos x = 1$$

$$2. \quad y' = \frac{4x + y}{5x - y}$$

$$4. \quad y' - y = 2xy^2, \quad y(0) = \frac{1}{2}$$

5. Сосуд объемом 50 л содержит газовую смесь (70% азота и 30% кислорода). В сосуд подаётся $0,25 \text{ л}$ азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, описывающее изменение объема $y(t)$ азота в сосуде за t секунд после начала опыта

Вариант 7

Решить уравнения:

$$1. \quad \sqrt{1 - y^2}dx + \sqrt{4 - x^2}dy = 0$$

$$3. \quad (1 + x)y' + y = 3x^2 + 5, \quad y(0) = 2$$

$$2. \quad y' = \frac{x^2 + xy + y^2}{x^2 + 2xy}$$

$$4. \quad (xy^2 - y^3)dx + (1 - xy^2)dy = 0$$

5. В воздухе производственного помещения объемом 160 м^3 содержится $0,25\%$ объемной доли углекислого газа (CO_2). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подаётся 8 м^3 воздуха, содержащего $0,05\%$ CO_2 . Такой же объем воздуха удаляется из помещения вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO_2 в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 8

Решить уравнения:

$$1. \quad ydx + ctgx dy = 0$$

$$3. \quad y' - \frac{2}{x+5}y = (x+5)^4$$

$$2. \quad x \cdot y' = y + \sqrt{4x^2 + y^2}$$

$$4. \quad \sqrt{1 - x^2} \cdot y' + y = y^2 \cdot \arcsin x, \quad y(0) = -1$$

5. Сосуд объемом 100 л содержит газовую смесь (80% азота и 20% кислорода). В сосуд подаётся 2 л азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, описывающее изменение объема $y(t)$ азота в сосуде за t секунд после начала опыта

Вариант 9

Решить уравнения:

1. $2xy' + y^2 - 1 = 0$

3. $y' + 2xy + x^3 = 0$

2. $y^2 - 2xy \cdot y' = 0$ $y(0) = \sqrt{2}$

4. $y' = y^4 \cdot \cos x + y \cdot \operatorname{tg} x$, $y(0) = 1$

5. В воздухе производственного помещения объемом 300 м³ содержится 0,24% объемной доли углекислого газа (CO₂). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подаётся 24 м³ воздуха, содержащего 0,05% CO₂. Такой же объем воздуха удаляется из помещения вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO₂ в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 10

Решить уравнения:

1. $\sqrt{4 + y^2} dx - y dy = x^2 y dy$

3. $(xy' - 1) \cdot \ln x = 2y$, $y(1) = 0$

2. $y \cdot y' = 2y - x$

4. $(y^2 - 2x - 2) dx + 2y dy = 0$

5. Сосуд объемом 200 л содержит газовую смесь (75% азота и 25% кислорода). В сосуд подаётся 5 л азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, описывающее изменение объема $y(t)$ азота в сосуде за t секунд после начала опыта

Вариант 11

Решить уравнения:

1. $y \cdot (6 + e^{2x}) dy - e^{2x} dx = 0$

3. $(2e^y - x) \cdot y' = 1$

2. $y' = \frac{y^2}{x^2} - \frac{y}{x} + 1$

4. $2xy \cdot y' - y^2 + x = 0$

5. В воздухе производственного помещения объемом 200 м³ содержится 0,15% объемной доли углекислого газа (CO₂). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подаётся 20 м³ воздуха, содержащего 0,04% CO₂. Такой же объем воздуха удаляется из помещения вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO₂ в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 12

Решить уравнения:

1. $(2 + x^2) \cdot y dy + x \sqrt{y^2 + 1} dx = 0$

3. $e^{x^2} y' + 2xe^{x^2} y = 2x^2$, $y(0) = 1$

2. $x \cdot y' = y \left(1 + \ln \frac{y}{x} \right)$, $y(1) = \frac{1}{\sqrt{e}}$

4. $(\sin^2 y - y \cdot \sin 2x) dx + (x \cdot \sin 2y + \cos^2 x + 1) dy = 0$

5. Сосуд объемом 20 л содержит газовую смесь (80% азота и 20% кислорода). В сосуд подается 0,1 л азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, изменение объема $y(t)$ азота в сосуде за t секунд после начала опыта.

Вариант 13

Решить уравнения:

1. $x \cdot \cos^2 y dx + (6x^2 + 1) dy = 0$

3. $xy' = 3y + x^2$

2. $x \cdot y' = y + 5x \cdot \sin \frac{y}{x}$

4. $xy' + y = 2y^2 \cdot \ln x$, $y(1) = \frac{1}{2}$

5. В воздухе производственного помещения объемом 300 м³ содержится 0,2% объемной доли углекислого газа (CO₂). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подаётся

30 м³ воздуха, содержащего 0,05% CO₂. Такой же объем воздуха удаляется из помещения вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO₂ в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 14

Решить уравнения:

1. $y' - \frac{2x-5}{x^2}y = 5$

3. $xy' \cos \frac{y}{x} = y \cos \frac{y}{x} - x, \quad y(1) = \frac{\pi}{2}$

2. $\sqrt{3+y^2}dx - ydy = x^2ydy$

4. $(y + x \ln y)dx + \left(\frac{x^2}{2y} + x + 1\right)dy = 0$

5. Сосуд объемом 30 л содержит газовую смесь (75% азота и 25% кислорода). В сосуд подается 0,15 л азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, описывающее изменение объема y(t) азота в сосуде за t секунд после начала опыта

Вариант 15

Решить уравнения:

1. $(\sqrt{xy} - x)dy + ydx = 0, \quad y(1) = 1$

3. $(e^x \sin y + x)dx + (e^x \cos y + y)dy = 0$

2. $y' - y \tan x = \frac{1}{\cos^3 x}$

4. $2x + 2xy^2 + \sqrt{2-x^2}y' = 0$

5. В воздухе производственного помещения объемом 250 м³ содержится 0,16% объемной доли углекислого газа (CO₂). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подается 20 м³ воздуха, содержащего 0,04% CO₂. Такой же объем воздуха удаляется из помещения вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO₂ в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 16

Решить уравнения:

1. $y \ln y + xy' = 0$

3. $(3x^2y + \sin x)dx = (\cos y - x^3)dy$

2. $y' + y \tan x = \cos^2 x, \quad y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}$

4. $(4y^3 + 5 - x)dy = (y - 3x^2 - 4)dx$

5. Сосуд объемом 50 л содержит газовую смесь (70% азота и 30% кислорода). В сосуд подается 0,25 л азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, описывающее изменение объема y(t) азота в сосуде за t секунд после начала опыта

Вариант 17

Решить уравнения:

1. $y' + 3y \tan 3x = \sin 6x, \quad y(\pi) = 1$

3. $y(4 + e^x)dy - e^x dx = 0$

2. $\left(xe^x + \frac{y}{x^2}\right)dx - \frac{1}{x}dy = 0$

4. $3(xy' + y) = y^2 \ln x, \quad y(1) = 3$

5. В воздухе производственного помещения объемом 160 м³ содержится 0,25% объемной доли углекислого газа (CO₂). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подается 8 м³ воздуха, содержащего 0,05% CO₂. Такой же объем воздуха удаляется из помещения вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO₂ в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 18

Решить уравнения:

1. $20x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 5xy^2 dx$

3. $xy' + y = (x+1)e^x$

2. $xy' = \frac{x^2 + xy - 5y^2}{x - 6y}$

4. $3(xy' + y) = xy^2, \quad y(1) = 3$

5. Сосуд объемом 100 л содержит газовую смесь (80% азота и 20% кислорода). В сосуд подается 2 л азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, описывающее изменение объема $y(t)$ азота в сосуде за t секунд после начала опыта

Вариант 19

Решить уравнения:

1. $(5 + y^{2x})y^2y' = e^{2x}$

3. $y + \sqrt{4x^2 + y^2} - xy' = 0$

2. $xy' + y = -xy^2$

4. $xy' + (x + 1)y = 3x^2e^{-x}$, $y(1) = 1$

5. В воздухе производственного помещения объемом 300 м³ содержится 0,24% объемной доли углекислого газа (CO₂). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подается 24 м³ воздуха, содержащего 0,05% CO₂. Такой же объем воздуха удаляется из помещения вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO₂ в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 20

Решить уравнения:

1. $(1 - x^2)dy + xy^2dx = 0$

3. $3y^2y' + y^3 = x + 2$

2. $\frac{y}{x} \ln \frac{y}{x}$, $y(1) = 1$

4. $\frac{dx}{y} - \frac{xdy}{y^2} = 0$

5. Сосуд объемом 200 л содержит газовую смесь (75% азота и 25% кислорода). В сосуд подается 5 л азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, описывающее изменение объема $y(t)$ азота в сосуде за t секунд после начала опыта

Вариант 21

Решить уравнения:

1. $y' + \frac{3y}{x} = \frac{2}{x^2}$, $y(1) = 2$

3. $(3 + e^x)y' = (e^x + 1)(y + 4)$

2. $xdy - ydx = x\sqrt{x^2 + x^2}dx$

4. $(xy^2 - y^3)dx + (1 - xy^2)dy = 0$

5. В воздухе производственного помещения объемом 200 м³ содержится 0,15% объемной доли углекислого газа (CO₂). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подается 20 м³ воздуха, содержащего 0,04% CO₂. Такой же объем воздуха удаляется из помещения вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO₂ в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 22

Решить уравнения:

1. $y' + \frac{2xy}{1+x^2} = 1 + x^2$, $y(1) = 3$

3. $(\operatorname{tg} x + 2y)dx - (e^y - 2x)dy = 0$

2. $(x^2 + y^2)dx - 3xydy = 0$

4. $2x + 2xy^2 + \sqrt{2 - x^2} \cdot y' = 0$

5. Сосуд объемом 20 л содержит газовую смесь (80% азота и 20% кислорода). В сосуд подается 0,1 л азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, изменение объема $y(t)$ азота в сосуде за t секунд после начала опыта.

Вариант 23

Решить уравнения:

1. $(x^2 - y^2)dy - 4xydx = 0$

3. $y' + 2y = y^2e^x$

2. $\sqrt{3 + y^2} + \sqrt{1 - x^2} y \cdot y' = 0$

4. $(x^4 + 6y)dx + (6x + \sin y)dy = 0$

5. В воздухе производственного помещения объемом 300 м³ содержится 0,2% объемной доли углекислого газа (CO₂). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подается 30 м³ воздуха, содержащего 0,05% CO₂. Такой же объем воздуха удаляется из помещения

вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO_2 в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 24

Решить уравнения:

1. $y' - y \operatorname{tg} x = \sin x, \quad y(0) = 1$

3. $(2 \cos 2x + 4y dx + (4x - e^y) dy) = 0$

2. $\frac{y^2}{x^2} + 2 \frac{y}{x} - 6$

4. $y' + 2xy = 2xy^3$

5. Сосуд объемом 30 л содержит газовую смесь (75% азота и 25% кислорода). В сосуд подается 0,15 л азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, описывающее изменение объема $y(t)$ азота в сосуде за t секунд после начала опыта

Вариант 25

Решить уравнения:

1. $4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx, y(0) = \sqrt{2}$

3. $(3y^2 + 3xy + x^2) dx = (x^2 + 2xy) dy$

2. $xy' - y = x^3 \cos 4x$

4. $2e^y dx + (3 + \cos y + 2xe^y) dy = 0$

5. В воздухе производственного помещения объемом 250 м³ содержится 0,16% объемной доли углекислого газа (CO_2). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подается 20 м³ воздуха, содержащего 0,04% CO_2 . Такой же объем воздуха удаляется из помещения вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO_2 в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 26

Решить уравнения:

1. $y dx + x \operatorname{tg} x dy = 0, y\left(\frac{\pi}{3}\right) = -1$

3. $xy' = \frac{3y^3 + 15yx^2}{2y^2 + 6x^2}$

2. $xy' - 3y = x^3 + 5$

4. $(2 \operatorname{ctg} 2x + 3y) dx = (8 - 3x) dy$

5. Сосуд объемом 50 л содержит газовую смесь (70% азота и 30% кислорода). В сосуд подается 0,25 л азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, описывающее изменение объема $y(t)$ азота в сосуде за t секунд после начала опыта

Вариант 27

Решить уравнения:

1. $2^{x+y} + 3^{x-2y} \cdot y' = 0$

3. $xy' - y = x \operatorname{ctg} \frac{2y}{x}$

2. $3y^2 y' + y^3 = x + 2$

4. $y' - 4y \cdot \operatorname{ctg} 4x = \frac{3 \sin 4x}{\cos^2 3x}$

5. В воздухе производственного помещения объемом 160 м³ содержится 0,25% объемной доли углекислого газа (CO_2). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подается 8 м³ воздуха, содержащего 0,05% CO_2 . Такой же объем воздуха удаляется из помещения вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO_2 в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 28

Решить уравнения:

1. $y' = 2y + e^x - x, \quad y(0) = \frac{1}{4}$

3. $y' - 3x^2 y = 2x^2 y^4$

2. $xy' - y = x \operatorname{tg} \frac{4y}{x}$

4. $e^{-y}(1 + y') = 1$

5. Сосуд объемом 100 л содержит газовую смесь (80% азота и 20% кислорода). В сосуд

подаётся 2 л азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, описывающее изменение объема $y(t)$ азота в сосуде за t секунд после начала опыта

Вариант 29

Решить уравнения:

1. $xy' + y = y^2, \quad y(1) = 0,5$

3. $y^2 + x^2 y' = xy y'$

2. $y \operatorname{ctg} x = y^4 \sin x$

4. $x^2 y' + xy + 2 = 0$

5. В воздухе производственного помещения объемом 300 м^3 содержится 0,24% объемной доли углекислого газа (CO_2). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подаётся 24 м^3 воздуха, содержащего 0,05% CO_2 . Такой же объем воздуха удаляется из помещения вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO_2 в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 30

Решить уравнения:

1. $xy' = y(1 + \ln y - \ln x)$

3. $xydx + (x + 3)dy = 0$

2. $y' - \frac{2xy}{x^2 + 1} = x\sqrt{x^2 + 1}, \quad y(0) = 1$

4. $(1 - x^2 y)dx + x^2(y - x)dy = 0$

5. Сосуд объемом 200 л содержит газовую смесь (75% азота и 25% кислорода). В сосуд подаётся 5 л азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, описывающее изменение объема $y(t)$ азота в сосуде за t секунд после начала опыта

Вариант 31

Решить уравнения:

1. $y \ln y dx + x dy = 0, \quad y(1) = 1$

3. $4(xy' + y) = xy^3$

2. $xy' - y = x e^{\frac{2x}{y}}$

4. $y' - y - x e^{3x} = 0$

5. В воздухе производственного помещения объемом 200 м^3 содержится 0,15% объемной доли углекислого газа (CO_2). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подаётся 20 м^3 воздуха, содержащего 0,04% CO_2 . Такой же объем воздуха удаляется из помещения вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO_2 в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 32

Решить уравнения:

1. $6xdx - 6ydy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx$

3. $2xydy - (x^2 + y^2)dx = 0, \quad y(1) = 2$

2. $y^2 y' + 2y^3 = x + 1$

4. $y' + 3y + \operatorname{tg} 3x = \frac{2 \cos 3x}{\sin^2 2x}$

5. Сосуд объемом 20 л содержит газовую смесь (80% азота и 20% кислорода). В сосуд подается 0,1 л азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, изменение объема $y(t)$ азота в сосуде за t секунд после начала опыта.

Вариант 33

Решить уравнения:

1. $(1 + y)(e^{2x} dx - 2^{2y} dy) - (5 + y^2)dy = 0$

3. $xy' = \frac{3y^3 + 6yx^2}{2y^2 + 4x^2}$

2. $xy' + y = 2x e^{x^2}$

4. $xy' + y = (x + 4)y^2$

5. В воздухе производственного помещения объемом 300 м^3 содержится 0,2% объемной доли углекислого газа (CO_2). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подаётся 30 м^3 воздуха, содержащего 0,05% CO_2 . Такой же объем воздуха удаляется из помещения

вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO_2 в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 34

Решить уравнения:

1. $y' = \frac{y^2}{x^2} + 4\frac{y}{x} + 2, \quad y(1) = -1$

3. $\text{tg} x \cdot \sin^2 y dx + \cos^2 x \cdot \text{ctg} y dy = 0$

2. $(x + y^2)y' = 1$

4. $xy' + 2y = xy^3$

5. Сосуд объемом 30 л содержит газовую смесь (75% азота и 25% кислорода). В сосуд подается 0,15 л азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, описывающее изменение объема $y(t)$ азота в сосуде за t секунд после начала опыта

Вариант 35

Решить уравнения:

1. $y' - \frac{y}{x} = -\frac{12}{x^3}, \quad y(1) = 4$

3. $y' - 4xy = 3xy^2$

2. $y' + x^3 y^3 = x^3 y^2$

4. $(x^2 - 2xy) - (x^2 + 5y^4)dy = 0$

5. В воздухе производственного помещения объемом 250 м³ содержится 0,16% объемной доли углекислого газа (CO_2). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подается 20 м³ воздуха, содержащего 0,04% CO_2 . Такой же объем воздуха удаляется из помещения вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO_2 в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 36

Решить уравнения:

1. $y' = \sqrt{4x + 2y - 1}$

3. $4xyy' = y^2 + x^2, \quad y(1) = 2$

2. $xy' - y = xe^{\frac{2x}{y}}$

4. $y = (2y^4 + 2x)y'$

5. Сосуд объемом 50 л содержит газовую смесь (70% азота и 30% кислорода). В сосуд подается 0,25 л азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, описывающее изменение объема $y(t)$ азота в сосуде за t секунд после начала опыта

Вариант 37

Решить уравнения:

1. $(1 + x^2)y' + xy = 1$

3. $(xy' - y)\arctg\left(\frac{y}{x}\right) = x, \quad y(1) = 0$

2. $\sin^2 2x \cdot \text{tg} 3x dx + 5 \text{ctg} 3x dy = 0$

4. $y' \cos^2 x + y = \frac{\text{tg} x}{y}$

5. В воздухе производственного помещения объемом 160 м³ содержится 0,25% объемной доли углекислого газа (CO_2). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подается 8 м³ воздуха, содержащего 0,05% CO_2 . Такой же объем воздуха удаляется из помещения вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO_2 в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 38

Решить уравнения:

1. $\sqrt{y^2 + 5} dx = xy dy = 0$

3. $y(2x - y)dx + (x - y)^2 dy = 0, \quad y(1) = 2$

2. $(\sin^2 y + x \text{ctg} y)y' = 1$

4. $y' = y^4 \cos x + y \text{tg} x$

5. Сосуд объемом 100 л содержит газовую смесь (80% азота и 20% кислорода). В сосуд подается 2 л азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, описывающее изменение объема $y(t)$ азота в сосуде за t секунд после начала опыта

Вариант 39

Решить уравнения:

1. $y' - xy^2 = 3x^2y^2$

3. $y = x(2e^{2x} - y')$

2. $(2\sqrt{xy} - y)dx + xdy = 0$

4. $xy' - 2x^2\sqrt{y} = 4y$

5. В воздухе производственного помещения объемом 300 м^3 содержится 0,24% объемной доли углекислого газа (CO_2). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подаётся 24 м^3 воздуха, содержащего 0,05% CO_2 . Такой же объем воздуха удаляется из помещения вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO_2 в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 40

Решить уравнения:

1. $(\sqrt{4+x} + 8)ydy - 3y^2dx = 0$

3. $(\cos y + xtgy)y' = 1$

2. $xy' - y = (x+y)\ln\frac{x+y}{x}, \quad y(1) = 2$

4. $xyy' = y^2 + x$

5. Сосуд объемом 200 л содержит газовую смесь (75% азота и 25% кислорода). В сосуд подаётся 5 л азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, описывающее изменение объема $y(t)$ азота в сосуде за t секунд после начала опыта

Вариант 41

Решить уравнения:

1. $y'tgx = y + 2$

3. $y' + xy = (1+x)e^{-x}y^2, \quad y(0) = 1$

2. $x(y' - 2y) = e^{2x}$

4. $\sin 2x \cdot tgydy + \cos 2x dx = 0$

5. В воздухе производственного помещения объемом 200 м^3 содержится 0,15% объемной доли углекислого газа (CO_2). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подаётся 20 м^3 воздуха, содержащего 0,04% CO_2 . Такой же объем воздуха удаляется из помещения вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO_2 в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 42

Решить уравнения:

1. $y' = \cos^2 y(e^{2x} + 5)$

3. $(1+x^2)y' + y = y^2 \arctg x, \quad y(0) = 1$

2. $y + x(y' - x \sin^2 2x)$

4. $(x+y)y' + y = 0$

5. Сосуд объемом 20 л содержит газовую смесь (80% азота и 20% кислорода). В сосуд подается 0,1 л азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, изменение объема $y(t)$ азота в сосуде за t секунд после начала опыта

Вариант 43

Решить уравнения:

1. $y' - xy^2 = 3x^2y^2$

3. $y = x(2e^{2x} - y')$

2. $(2\sqrt{xy} - y)dx + xdy = 0$

4. $xy' - 2x^2\sqrt{y} = 4y$

5. В воздухе производственного помещения объемом 300 м^3 содержится 0,2% объемной доли углекислого газа (CO_2). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подаётся 30 м^3 воздуха, содержащего 0,05% CO_2 . Такой же объем воздуха удаляется из помещения вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO_2 в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 44

Решить уравнения:

- $(\sqrt{4+x} + 8)ydy - 3y^2dx = 0$
- $xy' - y = (x+y)\ln\frac{x+y}{x}, \quad y(1) = 2$
- $(\cos y + x \operatorname{tg} y)y' = 1$
- $xyy' = y^2 + x$

5. Сосуд объемом 30 л содержит газовую смесь (75% азота и 25% кислорода). В сосуд подается 0,15 л азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, описывающее изменение объема $y(t)$ азота в сосуде за t секунд после начала опыта

Вариант 45

Решить уравнения:

- $y' + \frac{y}{x} = 3x, \quad y(1) = 1$
- $xy' = \frac{3y^3 + 12yx^2}{2y^2 + 6x^2}$
- $(5xy^2 - x^3)dx - (y - 5x^2y)dy = 0$
- $y' + xy = (x-1)e^xy^2, \quad y(0) = 1$

5. В воздухе производственного помещения объемом 250 м³ содержится 0,16% объемной доли углекислого газа (CO₂). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подается 20 м³ воздуха, содержащего 0,04% CO₂. Такой же объем воздуха удаляется из помещения вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO₂ в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 46

Решить уравнения:

- $(x^2 + 2xy)dx + xydy = 0$
- $y' \cos^2 x = \frac{y}{\ln y}$
- $y' - \frac{2x}{x^2 + 1} = x\sqrt{x^2 + 5}, \quad y(2) = 0$
- $x^3 \cos 2x - y)dx + xdy = 0$

5. Сосуд объемом 50 л содержит газовую смесь (70% азота и 30% кислорода). В сосуд подается 0,25 л азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, описывающее изменение объема $y(t)$ азота в сосуде за t секунд после начала опыта

Вариант 47

Решить уравнения:

- $(2x - y + 3)dx + (x + y - 1)dy = 0$
- $xy' + y = x^3y^4$
- $x(y^2 - 8)dx + ydy = 0, \quad y(3) = 2$
- $y' + \frac{xy}{1 - x^2} = \arcsin^2 x + 5x$

5. В воздухе производственного помещения объемом 160 м³ содержится 0,25% объемной доли углекислого газа (CO₂). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подается 8 м³ воздуха, содержащего 0,05% CO₂. Такой же объем воздуха удаляется из помещения вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO₂ в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 48

Решить уравнения:

- $y' = \operatorname{tg} 2x \cdot \operatorname{tg} 2y$
- $y' = 4 + \frac{y}{x} + \frac{y^2}{x^2}, \quad y(1) = 2$
- $y' + \frac{2y}{x} = x^2 + 1$
- $ydx - (x + y^2 + \operatorname{tg} y)dy = 0$

5. Сосуд объемом 100 л содержит газовую смесь (80% азота и 20% кислорода). В сосуд подается 2 л азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, описывающее изменение объема $y(t)$ азота в сосуде за t секунд после начала опыта

Вариант 49

Решить уравнения:

1. $y' = 2^{x-y}, \quad y(-3) = -5$

3. $xy' = 4(y - \sqrt{xy})$

2. $(3y^5 + 2x)y' = y$

4. $y' - 4y \operatorname{tg} 2x + y^2 \sin 2x = 0$

5. В воздухе производственного помещения объемом 300 м^3 содержится 0,24% объемной доли углекислого газа (CO_2). После включения приточной вентиляции в комнату в минуту подается 24 м^3 воздуха, содержащего 0,05% CO_2 . Такой же объем воздуха удаляется из помещения вытяжной вентиляцией. Составить и решить уравнение, описывающее изменение объема CO_2 в воздухе помещения за t минут после включения вентиляции.

Вариант 50

Решить уравнения:

1. $y \ln^4 y + y' \sqrt{x+1} = 0$

3. $y' - \frac{y}{x+2} = \frac{2y^2}{x+2}$

2. $xy' = 4xe^{\frac{y}{x}} + y, \quad y(1) = 0$

4. $y' + 3y = e^{\frac{x}{2}} \cdot \sqrt{y}$

5. Сосуд объемом 200 л содержит газовую смесь (75% азота и 25% кислорода). В сосуд подается 5 л азота в секунду, газовая смесь в сосуде непрерывно перемешивается. Из сосуда вытекает аналогичный объем газовой смеси. Составить и решить дифференциальное уравнение, описывающее изменение объема $y(t)$ азота в сосуде за t секунд после начала опыта

Контрольная работа № 6 Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка. Системы дифференциальных уравнений

Вариант 1

Решить уравнения и систему:

1. $y'' + \frac{y'}{x+1} = x(x+1)$

3. $y'' + 3y' + 2y = 2\cos x$

2. $y'' = y', y(0) = 1, y'(0) = 1$

4. $y'' + 4y = 2 \cdot \operatorname{tg} x$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -3x - by \\ y' = -3x - 2y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 1$, а к каким $b = 3$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 2

Решить уравнения и систему:

1. $xy'' + 2y' = 0$

3. $y'' - 2y' + y = 6xe^x$

2. $y''y^3 + 1 = 0, y(1) = -1, y'(1) = -1$

4. $y'' + 4y = 4\cos 2x$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -2x - by \\ y' = -3x - 3y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 1$, а к каким $b = 3$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 3

Решить уравнения и систему:

1. $xy'' + y' = \frac{5}{\sqrt{x}}$

3. $y'' + 49y = 14\sin 7x + 7\cos 7x$

2. $y'' = \sin^3 2y \cos 2y, y(1) = \frac{\pi}{4}, y'(1) = 1$

4. $y'' - 9y' = 8x^3$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = 2x + by \\ y' = -2x - 3y \end{cases}$ описывает зависимость

отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 1$, а к каким $b = 4$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 4

Решить уравнения и систему:

- $y'' \cdot \operatorname{tg} 5x = 5y'$
- $2y(y')^3 + y'' = 0, y(0)=0, y'(0)=-3$
- $y'' + 2y' + 2y = e^{-x} \cos x$
- $y'' - 25y = 50e$
- Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -x + by \\ y' = -3x - 3y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = -2$, а к каким $b = 1$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 5

Решить уравнения и систему:

- $2yy'' = 1 + (y')^2, y(2) = 2, y'(2) = 1$
- $xy'' + y' = x^2$
- $y'' - 4y' + 4y = \frac{e^{2x}}{\sqrt{1-x^2}}$
- $y'' - 5y' = 3\sin 2x$
- Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -3x - by \\ y' = -2x - 3y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 4$, а к каким $b = 5$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 6

Решить уравнения и систему:

- $y^3 \cdot y'' = y^4 - 16, y(0) = 2\sqrt{2}, y'(0) = \sqrt{2}$
- $y'' - y' \cdot \operatorname{ctg} x = (y')^2$
- $y'' - 6y' + 10y = 2e^{3x} \cdot \sin 2x$
- $y'' + 4y' + 4y = \frac{\ln x}{e^{2x}}$
- Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -2x - by \\ y' = -3x - 2y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 1$, а к каким $b = 2$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 7

Решить уравнения и систему:

- $(y')^2 + 2yy'' = 0, y(\frac{2}{3}) = 1, y'(\frac{2}{3}) = 1$
- $x \cdot y'' + y' = x + 1$
- $y'' + 8y' + 17y = 3e^{-x} \cos x$
- $y'' + 6y' + 9y = \frac{\sqrt{2x+1}}{e^{3x}}$
- Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = 2x - by \\ y' = 3x - 3y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 1$, а к каким $b = 3$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 8

Решить уравнения и систему:

- $y^3 \cdot y'' = 4(y^4 - 1), y(0) = \sqrt{2}, y'(0) = \sqrt{2}$
- $x \cdot y'' + y' = x \cdot (y')^2$
- $y'' + 2y' + y = (2x - 5) \cdot e^{-x}$
- $y'' + 4y = \frac{\sin 2x}{\cos^2 2x}$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -x + by \\ y' = -3x - 2y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = -1$, а к каким $b = 1$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 9

Решить уравнения и систему:

1. $(1+x^2) \cdot y'' + 2xy' = 4x, y(0)=2, y'(0)=1$
3. $y'' + 4y' + 4y = 2x-1$
2. $y' \cdot \operatorname{ctg} y = 2(y')^2$
4. $y'' + 3y' = xe^{-3x}$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -3x - by \\ y' = -2x - y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 1$, а к каким $b = 2$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 10

Решить уравнения и систему:

1. $x^4 \cdot y'' + x^3 y' = 10, y(1) = 5, y'(1) = 1$
3. $y'' + 6y' + 9y = \frac{e^{-3x}}{x}$
2. $y'' \cdot y^3 = -4y'$
4. $y'' - 4y = e^{2x} \cdot \sin 2x$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -2x + by \\ y' = -3x - y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = -1$, а к каким $b = 1$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 11

Решить уравнения и систему:

1. $(1+x^2) \cdot y'' + 2xy' = x^3 + x, y(1)=1, y'(1)=1$
3. $y'' + 4y = 2\operatorname{tg} x$
2. $y'' \cdot (2y + 3) - 2(y')^2 = 0$
4. $y'' - 3y' + 2y = e^{2x} \cdot (3 - 4x)$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = x + by \\ y' = -3x - 3y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = -1$, а к каким $b = 2$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 12

Решить уравнения и систему:

1. $x \cdot y'' - y' = \frac{1}{2\sqrt{x}}, y(1)=\frac{1}{3}, y'(1)=1$
3. $y'' - 3y' + 2y = \frac{1}{3+e^{-x}}$
2. $2yy'' + (y')^2 = 0$
4. $y'' - 2y' - 8y = -8\cos 2x$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -x + by \\ y' = -3x - y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = -1$, а к каким $b = 1$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 13

Решить уравнения и систему:

1. $y'' + \frac{2x}{x^2+1} y' = 2x, y(1)=1, y'(1)=\frac{3}{4}$
3. $y'' - 6y' + 9y = e^{3x} \ln x$
2. $y'' = 2yy'$
4. $y'' + 2y' + y = (x+3) \cdot e^{-x}$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -3x + by \\ y' = -2x + y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 1$, а к каким $b = 2$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 14

Решить уравнения и систему:

1. $(4 + \cos 2x)y'' + y' 2 \sin 2x = 0$

3. $y'' + y = \frac{4 \sin x}{\cos^2 x}$

2. $y'' = (y')^2 - y, y(1) = -\frac{1}{4}, y'(1) = \frac{1}{2}$

4. $y'' + y' - 2y = 6x^2$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -2x + by \\ y' = -3x + 1y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = -1$, а к каким $b = 1$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 15

Решить уравнения и систему:

1. $y'' \operatorname{tg} 2x = y' + 1$

3. $y'' + 4y = 3x^2 - 2x + 1$

2. $yy'' = (y')^2 + y^2 \ln y$

4. $y'' + 100y = \sin 10x$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = x + by \\ y' = -3x - 2y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = -1$, а к каким $b = 1$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 16

Решить уравнения и систему:

1. $\operatorname{ctg} xy'' + y' = -\frac{1}{\cos^2 x}$

3. $y'' - 8y' + 16y = (2 - x) \cdot e^x$

2. $y'' + (y')^2 = yy', y(0) = 0, y'(0) = -1$

4. $y'' - 2y' + 2y = \sin x + \cos x$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -x + by \\ y' = -2x - 3y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = -2$, а к каким $b = 2$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 17

Решить уравнения и систему:

1. $yy'' = 2(y')^2 + y'$

3. $y'' - y' = 2x^2 + 3x + 1$

2. $(5 + \sin 3x)y'' = 6y' \cos 3x$

4. $y'' - 4y = e^{2x} \cos x$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -3x + by \\ y' = 2x - 3y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 4$, а к каким $b = 5$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 18

Решить уравнения и систему:

1. $x^2 y'' = (y')^2$

3. $y'' + 4y = xe^{2x}$

2. $(y')^2 + 2yy'' = 0$

4. $y'' - 6y' + 9y = e^{3x} \sin x$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -2x - by \\ y' = -2x - 3y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 2$, а к каким $b = 4$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 19

Решить уравнения и систему:

- $tg xy'' - y' + \frac{1}{\sin x} = 0$
- $y''y^3 + 4 = 0, y(0) = -1, y'(0) = -2$
- $2y'' - 5y' + 2y = x^2 e^{2x}$
- $y'' - 2y' + 5y = 2\cos 2x - \sin 2x$
- Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = x + by \\ y' = -2x - 3y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 1$, а к каким $b = 2$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 20

Решить уравнения и систему:

- $2yy'' = (y')^2$
- $y''x \ln x = y'$
- $y'' - 6y' + 8y = \frac{4e^{2x}}{1+e^{-2x}}, y(0) = 0, y'(0) = 0$
- $y'' - y' - 6y = 2\cos 3x$
- Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -x + by \\ y' = -2x - 2y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = -2$, а к каким $b = 1$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 21

Решить уравнения и систему:

- $x^3 y'' - x^2 y' = 1$
- $y'' tgy = 2(y')^2$
- $y'' - 7y' + 12y = 4e^{3x}$
- $y'' - 4y' + 8y = e^x (\sin x - \cos x)$
- Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -3x + by \\ y' = 2x - y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 1$, а к каким $b = 2$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 22

Решить уравнения и систему:

- $y''(x^2 + 1) = 2xy', y(0) = 1, y'(0) = 3$
- $(y')^2 + 3yy'' = 0$
- $y'' - y' = (x^2 + x + 1)e^x$
- $y'' + 5y' = 26\cos x$
- Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -2x + by \\ y' = -2x - 1y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = -2$, а к каким $b = 1$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 23

Решить уравнения и систему:

- $x^4 y'' = x^3 y' = 4$
- $y''y^3 + 49 = 0, y(3) = -7, y'(3) = -1$
- $y'' + 10y' + 25y = \frac{\sqrt{6x-2}}{e^{5x}}$
- $y'' - 2y' + y = x^2 + 3 - x + x\cos x$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = x + by \\ y' = -2x - 2y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = -1$, а к каким $b = 2$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 24

Решить уравнения и систему:

1. $y''(e^x + 1) + y' = 0$

3. $y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{x^2}, y(1) = 0, y'(1) = -e$

2. $y'' = 2yy'$

4. $y'' - 3y' + 2y = 2 \sin x$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -x + by \\ y' = -2x - y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = -1$, а к каким $b = 1$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 25

Решить уравнения и систему:

1. $x^5 y'' - x^4 y' = x + 2$

3. $y'' + y' - 2y = \frac{5}{4e^{x-2}}$

2. $2y'y'' = y, y(0) = \sqrt{2}, y'(0) = 1$

4. $y'' + 16y' = 3x \sin 4x + \cos 4x$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -3x - by \\ y' = 2x + y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 1$, а к каким $b = 2$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 26

Решить уравнения и систему:

1. $y^3 y'' = 1$

3. $y'' + 6y' + 13y = e^{-3x} \cos x$

2. $2xy'y'' = (y')^2 - 1, y(1) = -\frac{2}{9}, y'(1) = 2$

4. $y'' - 4y' + 4y = e^{3x}, y(0) = 0, y'(0) = 1$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -2x + by \\ y' = -2x + y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = -1$, а к каким $b = 2$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 27

Решить уравнения и систему:

1. $(1 + \cos x)y'' + 2y' \sin x = 0$

3. $y'' + 4y = \operatorname{ctg} 2x$

2. $yy' = (y')^2 - y, y(1) = 2, y'(1) = 0$

4. $y'' + 6y' + 6 = e^x (\sin x + \cos x)$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = x + by \\ y' = -x - 3y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 2$, а к каким $b = 4$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 28

Решить уравнения и систему:

1. $(x - 5)y'' + y' = 0$

3. $y'' - 6y' + 9y = 6xe^{3x}, y(0) = 3, y'(0) = 7$

2. $y'' + (y')^2 = 2e^{-y}$

4. $y'' + 4y = 2 \cos 2x$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -x + by \\ y' = -x - 3y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = -4$, а к каким $b = 4$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 29

Решить уравнения и систему:

1. $y'' + y' \operatorname{tg} x = \sin 2x$

3. $y'' - y' = \frac{4e^{-x}}{2+e^{-x}}$

2. $y'' + \frac{2}{1-y} (y')^2 = 0$

4. $y'' - 4y' + 4y = -e^{-2x} \sin 2x$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -3x - by \\ y' = 2x + 2y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 2$, а к каким $b = 4$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 30

Решить уравнения и систему:

1. $xy'' + x^2 \cos x - y' = 0$, $y(\pi) = \pi$, $y'(\pi) = 0$, 3. $y'' - 4y' = (x^2 + 2)e^x$

2. $y'' + 2y(y')^3 = 0$

4. $y'' + y = 4 \cos x$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -2x - by \\ y' = -x - 2y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 3$, а к каким $b = 5$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 31

Решить уравнения и систему:

1. $y'' = e^{2y}$, $y(0) = 0$, $y'(0) = -1$

3. $y'' + 4y = \frac{2}{\cos 2x}$

2. $xy'' - y' = x^2 e^{2x}$

4. $y'' + 2y' + 5y = -7 \sin 2x$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = x + by \\ y' = -x - 2y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 1$, а к каким $b = 3$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 32

Решить уравнения и систему:

1. $x^3 y'' + x^2 y' = \sqrt{x}$

3. $y'' - y' = e^{2x} \cos e^x$

2. $2y(y')^3 + y'' = 0$, $y(0) = 0$, $y'(0) = -3$

4. $y'' - 2y' = x^2 - 1$

5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -x + by \\ y' = -x - 2y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = -3$, а к каким $b = 3$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 33

Решить уравнения и систему:

1. $(x^2 + 4)y'' + 2xy' = 0$

3. $y'' - 5y' + 6y = \frac{1}{1+e^{2x}}$

2. $2(y')^2 = y''(y - 1), y(1) = 2, y'(1) = -1$ 4. $y'' - 2y' - 8y = -8\cos 2x$
5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -3x + by \\ y' = 3x - 3y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 2$, а к каким $b = 4$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 34

Решить уравнения и систему:

1. $xy'' - y' = x^2 \sin 2x$ 3. $y'' - 6y' + 8y = \frac{4e^{-2x}}{2+e^{2x}}, y(0) = 0, y'(0) = 0$
2. $(y')^2 + 3(y + 4)y'' = 0,$ 4. $y'' - 4y' + 3y = 10\sin x$
5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -2x + by \\ y' = -x - y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = -3$, а к каким $b = 1$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 35

Решить уравнения и систему:

1. $x^2y + xy' = 3x\cos 3x$ 3. $y'' + y' = \frac{1}{\sin x}, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1, y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$
2. $(y')^2 + 3yy'' = 0$ 4. $y'' - 12y' + 36y = 32\cos 2x + 24\sin 2x, y(0) = 2, y'(0) = 4$
5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = x - by \\ y' = x - 3y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 2$, а к каким $b = 4$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 36

Решить уравнения и систему:

1. $y'' = \frac{y'}{x} (1 + \ln \frac{y'}{x}), y(1) = \frac{1}{2}, y'(1) = 1$ 3. $y'' - 3y' + 2y = \frac{2e^{3x}}{e^{2x} + 1}$
2. $yy'' = (y')^2 - (y')^3$ 4. $y'' - 4y' = (x - 1)e^{4x}$
5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -x + by \\ y' = x - 3y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = -2$, а к каким $b = 4$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 37

Решить уравнения и систему:

1. $xy'' - 3y' = 2x + 1$ 3. $y'' + y = \operatorname{ctg} x$
2. $y'' \cos y + (y')^2 \sin y = y', y(-1) = \frac{\pi}{6}, y'(-1) = 2$ 4. $y'' + y' - 2y = 3xe^{-2x}$
5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -3x + by \\ y' = 3x - 2y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 1$, а к каким $b = 3$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 38

Решить уравнения и систему:

- $y'' = 2x + \cos^3 x$
- $y'' + 8\cos^3 y \sin y = 0, y(1) = 0, y'(1) = 2$
- $y'' + y' - 2y = \frac{1}{2e^x + 3}$
- $y'' - 4y' = xe^{4x} + x^2 + 1$
- Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -2x + by \\ y' = -x + y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 1$, а к каким $b = 3$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 39

Решить уравнения и систему:

- $2yy'' = y^2 + (y')^2$
- $xy'' + 2y' = x^2 + 5$
- $y'' - 6y' + 9y = \frac{e^{2x}}{\sqrt{4-x^2}}$
- $y'' + 7y' + 6y = xe^x - 5e^{-6x}$
- Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = x + by \\ y' = x - 2y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 1$, а к каким $b = 3$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 40

Решить уравнения и систему:

- $xy'' - y' = 5$
- $yy'' = y'(y - y')$
- $y'' + 4y' + 8y = 0$
- $y'' + y = 4xe^x, y(0) = -2, y'(0) = 0$
- Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -x + by \\ y' = x - 2y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = -3$, а к каким $b = 3$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 41

Решить уравнения и систему:

- $(x + 1) = (x + 1)y'' + y'$
- $yy'' - (y')^2 = 1$
- $y'' - 2y' + 2y = x^2$
- $y'' - 4y' + 4y = e^{2x} \sin 5x$
- Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -3x + by \\ y' = 3x - y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 0,5$, а к каким $b = 2$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 42

Решить уравнения и систему:

- $2xy'' = y'$
- $y''y^3 + 4 = 0, y(0) = -1, y'(0) = -2$
- $y'' - 4y' = 3x^2 - 1$
- $y'' - 5y' + 6y = \frac{1}{1+e^{2x}}$
- Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -2x + by \\ y' = x - 2y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 3$, а к каким $b = 5$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 43

Решить уравнения и систему:

- $xy'' + y = 5 \cdot \sqrt[3]{x^2}$
- $y'' + \frac{1}{2y} = 0$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 1$
- $y'' + 4y' + 4y = 0$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 3$
- $y'' - 5y' + 6y = (x - 2)e^{-x} + x$
- Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = x - by \\ y' = 2x - 3y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 1$, а к каким $b = 2$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 44

Решить уравнения и систему:

- $xy'' + y' = 1$
- $y'' = y'e^y$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$
- $y'' - 4y' = 8 - 16x$
- $y'' - 2y' + y = \cos 2x$
- Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -x + by \\ y' = x - y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = -1$, а к каким $b = 2$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 45

Решить уравнения и систему:

- $y'' = \sin^2 2x$
- $y''y^3 + 64 = 0$, $y(0) = 4$, $y'(0) = 2$
- $y'' + 2y' + 10y = 0$
- $y'' - 2y' + y = \sin x + e^x + e^{-x}$
- Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -3x - by \\ y' = 3x + y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 0,5$, а к каким $b = 2$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 46

Решить уравнения и систему:

- $4xy'' - y' = 0$
- $y'' = 5y'e^{5y}$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$
- $y'' - y' - 6y = 2e^x$
- $y'' + 4y' + 3y = 10\sin x$
- Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -2x + by \\ y' = x - y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = -1$, а к каким $b = 3$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 47

Решить уравнения и систему:

- $x^2 y'' = (y')^2$
- $yy'' = (y')^2 + y^2 y'$
- $y'' + 5y' = \frac{25e^{5x}}{4 + e^{5x}}$
- $y'' + 5y' + 6y = (x - 2)e^{-3x} + \sin x$
- Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = x + by \\ y' = 2x - 2y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = -2$, а к каким $b = 1$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 48

Решить уравнения и систему:

1. $y'' \operatorname{tg} 3x = 3y'$
2. $y'' = 2y^3$, $y(-1) = 1$, $y'(-1) = 1$
3. $y'' - 16y = 4e^{4x}$
4. $y'' + 4y = \frac{2}{\cos 2x}$
5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -x + by \\ y' = 2x - 3y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = -1$, а к каким $b = 2$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 49

Решить уравнения и систему:

1. $y'' = 2(y' - 1) \operatorname{ctg} x$
2. $2yy'' + (y')^2 + y^2$
3. $y'' + 5y = \cos 2x - \sin 2x$
4. $y'' - 4y' + 13y = (2x - 1)e^{2x}$
5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -3x - by \\ y' = 3x + 2y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 1$, а к каким $b = 3$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Вариант 50

Решить уравнения и систему:

1. $y'' = 4(y' + 5) \operatorname{ctg} 2x$
2. $yy'' = (y')^3$
3. $y'' + y' - 2y = \cos x - 3\sin x$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 2$
4. $y'' - 4y' = 32 - 384x^2$
5. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -2x - by \\ y' = x + y \end{cases}$ описывает зависимость отклонений $x(t)$ и $y(t)$ параметров химико-технологического процесса от нормы с течением времени. К каким последствиям приведет выбор управляющего параметра $b = 1$, а к каким $b = 3$? Какое значение управляющего параметра из этих двух должно быть выбрано?

Контрольная работа № 7 Кратные интегралы

Вариант 1

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^3 dy \int_{\frac{2y}{3}}^{\sqrt{13-y^2}} f(x, y) dx$.
2. $\iint_D (3x + 2xy) dx dy$, где область D задается неравенствами $y \leq x$, $y \geq 2x^2 - 1$
3. $\iint_D x dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq 1$, $x^2 + y^2 \leq 2y$. Перейти в полярную систему координат.
4. С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $x \geq 0$; $y \geq 0$; $y \geq 1 - x^2$; $y \leq 1 - \frac{x^2}{4}$.
5. Температура в любой точке металлической пластины в плоскости xOy задается формулой $T(x, y) = 100 - 4x^2 - y^2$, где x и y измеряются в см и T в градусах Цельсия. Определить среднюю температуру по области D , лежащей между параболками $x = y^2$ и $x = 3 - y^2$.

Вариант 2

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_{\frac{3}{2}}^2 dx \int_{x-1}^{\frac{1}{x-1}} f(x, y) dy$;
2. $\iint_D xy dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq x$, $y \leq \sqrt{x}$
3. $\iint_D e^{x^2+y^2} dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq \sqrt{3}x$, $x^2 + y^2 \leq 1$. Перейти в полярную систему координат.
4. Тонкая пластинка имеет вид кругового кольца с центром в точке $O(0;0)$ и радиусами 20 см и 40 см. Найти количество тепла, полученного пластинкой при её нагревании от температуры 20°C до температуры 100°C , если теплоёмкость 0,385 кДж, а плотность $\delta(x, y) = xy$.
5. Вычислить объем тела, ограниченного координатными плоскостями $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$, плоскостью $2x + y = 1$ и параболоидом $2z = x^2 + y^2$.

Вариант 3

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_{2x}^{\sqrt{5-x^2}} f(x, y) dy$.
2. $\iint_D (3x - 2y) dx dy$, где область D задается неравенствами $y + 2x \leq 1$, $y \geq 4x^2 - 1$, $x \geq 0$
3. $\iint_D \frac{y}{x} dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq 0$, $y \leq \sqrt{3}x$, $x^2 + y^2 \leq 4$, $x^2 + y^2 \geq 1$. Перейти в полярную систему координат.
4. С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $y \leq 2x$, $y \geq \frac{x}{2}$, $xy \leq 2$.
5. Тонкая пластинка имеет вид круглого диска с центром в точке $O(0;0)$ и радиусом $r=20$ см. Найти количество тепла, полученного пластинкой при её нагревании от температуры 20°C до температуры 100°C , если теплоёмкость 0,385 кДж, а плотность $\delta(x, y) = 1/r$.

Вариант 4

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-1}^1 dx \int_{-2x}^{\sqrt{5-x^2}} f(x, y) dy$.
2. $\iint_D \cos(x + 2y) dx dy$, где область D ограничена прямыми $x = \frac{\pi}{6}$, $y - x = 0$, $2y - x = 0$
3. $\iint_D \frac{dx dy}{\sqrt{4 - x^2 - y^2}}$, где область D задается неравенствами $y \geq 0$, $y \leq \sqrt{3}x$, $x^2 + y^2 \leq 2y$.

Перейти в полярную систему координат

4. Определить суммарный электрический заряд, распределённый по части поверхности параболоида $2az = x^2 + y^2$, вырезаемой из него цилиндром $x^2 + y^2 = a^2$, если плотность заряда в каждой точке равна $k\sqrt{z}$, где $k > 0$ – коэффициент пропорциональности. Принять $a=3$, $k=1$
5. Вычислить объем тела, ограниченного плоскостями $z = 0$, $x + y + 3z = 3$ и цилиндром $y = 2x^2$.

Вариант 5

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^2 dx \int_{x^2-4x}^{\frac{x}{2}} f(x, y) dy$.
2. $\iint_D (\cos x + x) dx dy$, где область D ограничена прямыми $x = \pi$, $y - x = 0$, $2y + x = 0$
3. $\iint_D (x + y) dx dy$, где область D задается неравенствами $x \geq \sqrt{3}$, $x^2 + y^2 \leq 4$. Перейти в полярную систему координат.
4. С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $\frac{y}{2} \geq 1 - x^2$, $y \geq \frac{x^2 - 1}{3}$
5. Определить суммарный электрический заряд, распределённый по конической поверхности с высотой 6 и основанием 4, если плотность заряда в каждой точке равна $2z$.

Вариант 6

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^3 dy \int_{\frac{2y}{3}}^{\sqrt{13-y^2}} f(x, y) dx$.
2. $\iint_D (x - 2y) dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq \frac{x^2}{4} - 1$, $y \leq 2 - \frac{x^2}{2}$, $x \geq 0$
3. $\iint_D \sqrt{2 + x^2 + y^2} dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq -x$, $x^2 + y^2 \leq 2$. Перейти в полярную систему координат.
4. Найти массу параболической оболочки $z = x^2 + y^2$, плотность которой меняется по закону $\rho = z$
5. Вычислить объем тела, ограниченного координатной плоскостью $z = 0$, цилиндром $x = 1 - y^2$ и плоскостью $2x - z = 0$.

Вариант 7

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-1}^0 dy \int_{-\sqrt{1-y^2}}^{y+1} f(x, y) dx$;
2. $\iint_D (3x - 2) dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq x^2$, $y \geq (x - 2)^2$, $y \leq 4$
3. $\iint_D \frac{\sin 2\sqrt{x^2 + y^2}}{\sqrt{x^2 + y^2}} dx dy$, где область D задается неравенствами $x^2 + y^2 \geq \frac{\pi^2}{9}$, $x^2 + y^2 \leq \pi^2$.
Перейти в полярную систему координат.
4. С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $y + x \leq 3$, $y \geq 2^x$, $0 \leq x \leq 1$
5. Найти массу параболической оболочки $z = \frac{1}{2}(x^2 + y^2)$, плотность которой меняется по закону $\rho = z$.

Вариант 8

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-2}^1 dx \int_{x^2+2x-2}^x f(x, y) dy$;

- $\iint_D (1-x) dx dy$, где область D ограничена кривыми $x = 2 - y$, $y = x^2$, $x = 0$
- $\iint_D \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{x^2 + y^2 + 2} dx dy$, где область D задается неравенствами $x \geq 0$, $x^2 + y^2 \leq 2$. Перейти в полярную систему координат
- На тонкой пластине, имеющей форму параболического сегмента с основанием $2a$ и высотой h распределён электрический заряд с поверхностной плотностью $\sigma = 2x + y$. Найти полный заряд пластины. Принять $a=2$, $h=6$.
- Вычислить объем тела, ограниченного плоскостями $y = \frac{x}{2}$, $x = 0$, $z = 0$ и цилиндром $y^2 + z^2 = 1$.

Вариант 9

- Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dy \int_{y^2-1}^{1-y} f(x, y) dx$.
- $\iint_D y \cos x dx dy$, где область D ограничена прямыми $x = \frac{\pi}{2}$, $y = 0$, $(0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}, y \geq 0)$ и графиком функции $y = 2 \sin x$.
- $\iint_D \sqrt[3]{x^2 + y^2} dx dy$, где область D задается неравенствами $x \geq y$, $x^2 + y^2 \leq 1$. Перейти в полярную систему координат.
- С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $y \leq 4x - x^2$, $y - x + 4 \geq 0$.
- Вычислить координаты центра тяжести полукруглой пластины $x^2 + y^2 \leq 9$, $y \geq 0$ с заданной плотностью $\rho(x, y) = y$.

Вариант 10

- Изменить порядок интегрирования: $\int_1^e dy \int_{1-y}^{\ln y} f(x, y) dx$.
- $\iint_D y \sin x dx dy$, где область D ограничена прямыми $x = 0$, $y = 0$, $(0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}, y \geq 0)$ и графиком функции $y = 2 \cos x$
- $\iint_D 3(x + y) dx dy$, где область D задается неравенствами $y \leq 1$, $x^2 + y^2 \leq 2$. Перейти в полярную систему координат.
- Найти координаты центра тяжести круглой пластинки $x^2 + y^2 \leq 9$, если плотность её в точке $M(x, y)$ пропорциональна расстоянию точки M от точки $A(3, 0)$.
- Вычислить объем тела, ограниченного плоскостями $z = x$, $z = 0$ и цилиндром $y^2 + x^2 = 1$, лежащего выше плоскости XOY

Вариант 11

- Изменить порядок интегрирования: $\int_1^e dy \int_{-\ln y}^{y-1} f(x, y) dx$
- $\iint_D x^2 y^{-2} dx dy$, где область D ограничена прямыми $x = 2$, $y = x$ и кривой $y = \frac{1}{x}$

3. $\iint_D 3(x+y)dx dy$, где область D задается неравенствами $y \leq 1$, $x^2 + y^2 \leq 2$. Перейти в полярную систему координат.
4. С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $y \leq 4$, $y \geq 2^x$, $y \geq 2^{-x}$.
5. Температура в любой точке металлической пластины в плоскости xOy задается формулой $T(x, y) = 100 - 4x^2 - y^2$, где x и y измеряются в см и T в градусах Цельсия. Определить среднюю температуру по области D , лежащей между параболлами $x = y^2$ и $x = 3 - y^2$.

Вариант 12

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-1}^0 dx \int_{-\sqrt{2-x^2}}^x f(x, y) dy$;
2. $\iint_D 2y \sin x dx dy$, где область D ограничена прямыми $x = 0$, $y = 0$, $(0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}, y \geq 0)$ и графиком функции $y = \cos x$
3. $\iint_D \frac{dx dy}{x^2 + y^2 + 1}$, где область D задается неравенствами $x \geq 0$, $y \geq 0$, $x^2 + y^2 \leq 1$. Перейти в полярную систему координат.
4. Тонкая пластинка имеет вид кругового кольца с центром в точке $O(0;0)$ и радиусами 20 см и 40 см. Найти количество тепла, полученного пластинкой при её нагревании от температуры 20°C до температуры 100°C , если теплоёмкость 0,385 кДж, а плотность $\delta(x, y) = xy$.
5. Вычислить объем тела, ограниченного координатной плоскостью $z = 0$, и цилиндрами $z = 1 - y^2$, $y = x^2$

Вариант 13

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^2 dx \int_x^{\sqrt{8-x^2}} f(x, y) dy$
2. $\iint_D \cos(x+y) dx dy$, где область D ограничена прямыми $x = \frac{\pi}{2}$, $y = x$, $y = 2x$
3. $\iint_D 3(x-y) dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq 1$, $x^2 + y^2 \leq 4$. Перейти в полярную систему координат.
4. С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $y \geq 1 - x^2$, $y \geq \frac{x^2 - 1}{2}$
5. Тонкая пластинка имеет вид круглого диска с центром в точке $O(0;0)$ и радиусом $r=20$ см. Найти количество тепла, полученного пластинкой при её нагревании от температуры 20°C до температуры 100°C , если теплоёмкость 0,385 кДж, а плотность $\delta(x, y) = 1/r$.

Вариант 14

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dy \int_{\sqrt{y}}^{2-y} f(x, y) dx$;
2. $\iint_D (2x - y) dx dy$, где область D задается неравенствами $x \geq 0$, $y \geq x$, $y \leq 2 - x^2$
3. $\iint_D \frac{dx dy}{x^2 + y^2 + 1}$, где область D задается неравенствами $x \geq 0$, $y \geq 0$, $x^2 + y^2 \leq 1$. Перейти в полярную систему координат

4. Определить суммарный электрический заряд, распределённый по части поверхности параболоида $2az = x^2 + y^2$, вырезаемой из него цилиндром $x^2 + y^2 = a^2$, если плотность заряда в каждой точке равна $k\sqrt{z}$, где $k > 0$ – коэффициент пропорциональности. Принять $a=3, k=1$.

5. Вычислить площадь части поверхности цилиндра $z = x^2$, отсеченной плоскостями $x+y=0, y=x, x=1, x \geq 0$.

Вариант 15

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^4 dy \int_{2-\sqrt{4-y}}^{6-y} f(x, y) dx$.

2. $\iint_D (2x - y) dx dy$, где область D задается неравенствами $x \geq 0, y \geq x, y \leq 2 - x^2$

3. $\iint_D x dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq 1, x^2 + y^2 \leq 2y$. Перейти в полярную систему координат.

4. С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $x \geq y^2 - 2y + 2, x \leq \frac{y+4}{2}$.

5. Определить суммарный электрический заряд, распределённый по конической поверхности с высотой 6 и основанием 4, если плотность заряда в каждой точке равна $2z$.

Вариант 16

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_x^{2x} f(x, y) dy$

2. $\iint_D e^{(x+y)} dx dy$, где область D ограничена прямыми $x = 2 - y, y = x, y = 0$

3. $\iint_D \frac{dx dy}{x^2 + y^2 + 9}$, если D – область, ограниченная полуокружностью $y = \sqrt{9 - x^2}$ и осью Ox .

Перейти в полярную систему координат

4. Найти массу параболической оболочки $z = x^2 + y^2$, плотность которой меняется по закону $\rho = z$.

5. Вычислить объем тела, ограниченного координатными плоскостями $x = 0, y = 0, z = 0$, плоскостью $x + 2y = 1$ и параболоидом $2z = 8 - x^2 - y^2$

Вариант 17

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^2 dx \int_x^{\sqrt{8-x^2}} f(x, y) dy$.

2. $\iint_D (x + y) dx dy$, где область D задается неравенствами $x \geq 0, y \geq \frac{x}{2}, y \leq 5 - x^2$

3. $\iint_D \left(1 + \frac{y^2}{x^2}\right) dx dy$, где область D задается неравенствами $x^2 + y^2 \leq 4, x^2 + y^2 \geq 1$.

$y \geq 0, y \leq x$, Перейти в полярную систему координат.

4. С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $y \leq \sqrt{1-x}, x \geq 0, y \geq x - 1$.

5. Найти массу параболической оболочки $z = \frac{1}{2}(x^2 + y^2)$, плотность которой меняется по закону $\rho = z$.

Вариант 18

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-3}^1 dy \int_{2y+1}^{4-y^2} f(x, y) dx$.

2. $\iint_D \sin(2x + y) dx dy$, где область D ограничена прямыми $x = \pi$, $y - x = 0$, $y - 2x = 0$

3. $\iint_D 3(x + y) dx dy$, где область D задается неравенствами $y \leq 1$, $x^2 + y^2 \leq 2$. Перейти в

полярную систему координат

4. На тонкой пластине, имеющей форму параболического сегмента с основанием $2a$ и высотой h распределён электрический заряд с поверхностной плотностью $\sigma = 2x + y$. Найти полный заряд пластины. Принять $a=2$, $h=6$.

5. Вычислить площадь части плоскости $z = y$, отсеченной плоскостью $z = 0$ и цилиндрами $x = y^2$, $x = 2 - y^2$.

Вариант 19

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_x^{2x} f(x, y) dy$

2. $\iint_D (x - 2) dx dy$, где область D задается неравенствами $y \leq 2x - x^2$, $y \geq \frac{x}{2}$

3. $\iint_D \frac{\cos 2\sqrt{x^2 + y^2}}{\sqrt{x^2 + y^2}} dx dy$, где область D задается неравенствами $x^2 + y^2 \geq \frac{\pi^2}{36}$, $x^2 + y^2 \leq \pi^2$.

Перейти в полярную систему координат

4. С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $y \leq 2\sqrt{x}$, $y \geq \sqrt{x}$, $0 \leq x \leq 4$.

5. Вычислить координаты центра тяжести полукруглой пластины $x^2 + y^2 \leq 9$, $y \geq 0$ с заданной плотностью $\rho(x, y) = y$.

Вариант 20

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_{-\sqrt{2x-x^2}}^{\sqrt{2x}} f(x, y) dy$.

2. $\iint_D (x - 2) dx dy$, где область D задается неравенствами $y \leq 2x - x^2$, $y \geq \frac{x}{2}$

3. $\iint_D e^{x^2+y^2} dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq \sqrt{3}x$, $x^2 + y^2 \leq 1$. Перейти в

полярную систему координат

4. Найти координаты центра тяжести круглой пластинки $x^2 + y^2 \leq 9$, если плотность её в точке $M(x, y)$ пропорциональна расстоянию точки M от точки $A(3, 0)$.

5. Вычислить площадь части плоскости $z = x$, отсеченной плоскостью $y = 0$ и цилиндрами $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt{2 - x}$

Вариант 21

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^4 dx \int_{2\sqrt{x}}^{3-x} f(x, y) dy$.

2. $\iint_D \cos(x + 2y) dx dy$, где область D ограничена прямыми $x = \frac{\pi}{6}$, $y - x = 0$, $2y - x = 0$

3. $\iint_D y dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq 0$, $x^2 + y^2 \leq 2x$. Перейти в

полярную систему координат.

4. С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $y \leq 2\sqrt{x}$, $y \geq \sqrt{x}$, $0 \leq x \leq 4$.

5. Температура в любой точке металлической пластины в плоскости xOy задается формулой $T(x, y) = 100 - 4x^2 - y^2$, где x и y измеряются в см и T в градусах Цельсия. Определить среднюю температуру по области D , лежащей между параболками $x = y^2$ и $x = 3 - y^2$.

Вариант 22

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-\frac{3}{2}}^0 dx \int_{2x^2}^{3-x} f(x, y) dy$;

2. $\iint_D y \cos x dx dy$, где область D ограничена прямыми $x = \frac{\pi}{2}$, $y = 0$, $(0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}, y \geq 0)$ и

графиком функции $y = 2 \sin x$

3. $\iint_D y dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq 1$, $x^2 + y^2 \leq 2$. Перейти в

полярную систему координат.

4. Тонкая пластинка имеет вид кругового кольца с центром в точке $O(0;0)$ и радиусами 20 см и 40 см. Найти количество тепла, полученного пластинкой при её нагревании от температуры 20°C до температуры 100°C , если теплоёмкость 0,385 кДж, а плотность $\delta(x, y) = xy$.

5. Вычислить объем тела, ограниченного координатными плоскостями $x = 0$, $z = 0$, цилиндром $x = 1 - y^2$ и плоскостью $2x + z = 2$.

Вариант 23

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_{2x}^{\sqrt{5-x^2}} f(x, y) dy$.

2. $\iint_D (1 - 2y) dx dy$, где область D задается неравенствами $y \leq 2 - x^2$, $y \geq x$, $y \geq -x$

3. $\iint_D y dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq 0$, $x^2 + y^2 \leq 2x$. Перейти в

полярную систему координат.

4. С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $y \leq 2x^2$, $y \geq x^2$, $0 \leq x \leq 1$.

5. Тонкая пластинка имеет вид круглого диска с центром в точке $O(0;0)$ и радиусом $r=20$ см. Найти количество тепла, полученного пластинкой при её нагревании от температуры 20°C до температуры 100°C , если теплоёмкость 0,385 кДж, а плотность $\delta(x, y) = 1/r$.

Вариант 24

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-6}^2 dx \int_{\frac{x^2}{4}-1}^{2-x} f(x, y) dy$
2. $\iint_D e^{(x+y)} dx dy$, где область D ограничена прямыми $x = 2 - y$, $y = x$, $y = 0$
3. $\iint_D \frac{1}{2\sqrt{x^2 + y^2} + 1} dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq 0$, $x^2 + y^2 \leq 1$. Перейти в полярную систему координат.
4. Определить суммарный электрический заряд, распределённый по части поверхности параболоида $2az = x^2 + y^2$, вырезаемой из него цилиндром $x^2 + y^2 = a^2$, если плотность заряда в каждой точке равна $k\sqrt{z}$, где $k > 0$ – коэффициент пропорциональности. Принять $a=3$, $k=1$.
5. Вычислить объем тела, ограниченного координатной плоскостью $z = 0$, и цилиндрами $z = 1 - x^2$, $x = y^2$.

Вариант 25

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dy \int_{\frac{y-1}{2}}^{1-y^2} f(x, y) dx$.
2. $\iint_D (3x + 2xy) dx dy$, где область D задается неравенствами $y \leq x$, $y \geq 2x^2 - 1$
3. $\iint_D \sqrt{1 - x^2 - y^2} dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq x$, $x^2 + y^2 \leq 1$. Перейти в полярную систему координат.
4. С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $x \geq y^2 - 1$, $1 - y^2 \geq x$.
5. Определить суммарный электрический заряд, распределённый по конической поверхности с высотой 6 и основанием 4, если плотность заряда в каждой точке равна $2z$.

Вариант 26

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-1}^1 dy \int_{-\sqrt{1-y^2}}^{1-y^2} f(x, y) dx$
2. $\iint_D (x - 2) dx dy$, где область D задается неравенствами $y \leq 2x - x^2$, $y \geq \frac{x}{2}$
3. $\iint_D \frac{x}{y\sqrt{x^2 + y^2}} dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq 1$, $x^2 + y^2 \leq 2y$. Перейти в полярную систему координат
4. Найти массу параболической оболочки $z = x^2 + y^2$, плотность которой меняется по закону $\rho = z$.
5. Вычислить объем тела, ограниченного плоскостями $y = x$, $y = 0$, $z = 0$ и цилиндром $x^2 + z^2 = 1$.

Вариант 27

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-1}^1 dx \int_{2x^2}^{\sqrt{5-x^2}} f(x, y) dy$.
2. $\iint_D x dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq \frac{x^2}{2}$, $y \leq x$
3. $\iint_D e^{-(x^2+y^2)} dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq -\sqrt{3}x$, $x^2 + y^2 \leq 1$. Перейти в полярную систему координат
4. С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $y \leq x - 2$, $y \geq x^2 - 5x + 6$.
5. Найти массу параболической оболочки $z = \frac{1}{2}(x^2 + y^2)$, плотность которой меняется по закону $\rho = z$.

Вариант 28

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^4 dy \int_{2-\sqrt{4-y}}^{6-y} f(x, y) dx$.
2. $\iint_D \sin(x + 2y) dx dy$, где область D ограничена прямыми $x = \frac{\pi}{3}$, $y = x$, $y = -x$
3. $\iint_D \frac{dx dy}{x^2 + y^2 + 9}$, если D – область, ограниченная полуокружностью $y = \sqrt{9 - x^2}$ и осью Ox .
Перейти в полярную систему координат.
4. На тонкой пластине, имеющей форму параболического сегмента с основанием $2a$ и высотой h распределён электрический заряд с поверхностной плотностью $\sigma = 2x + y$. Найти полный заряд пластины. Принять $a=2$, $h=6$.
5. Вычислить объем тела, ограниченного плоскостями $z = 2y$, $z = 0$ и цилиндром $y^2 + x^2 = 1$, лежащего выше плоскости xOy .

Вариант 29

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^2 dy \int_y^{2+\sqrt{4-y^2}} f(x, y) dx$;
2. $\iint_D \sin(2x + y) dx dy$, где область D ограничена прямыми $x = \pi$, $y - x = 0$, $y - 2x = 0$
3. $\iint_D \frac{dx dy}{\sqrt{x^2 + y^2} + 1}$, где область D задается неравенствами $x \geq 0$, $x^2 + y^2 \leq 1$ Перейти в полярную систему координат.
4. С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $y \geq x^2 + 2x$, $x + y \leq 0$..
5. Вычислить координаты центра тяжести полукруглой пластины $x^2 + y^2 \leq 9$, $y \geq 0$ с заданной плотностью $\rho(x, y) = y$.

Вариант 30

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_{\sqrt{2x-x^2}}^{\sqrt{2x}} f(x, y) dy$.

- $\iint_D 2y \sin x dx dy$, где область D ограничена прямыми $x = 0$, $y = 0$, $(0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}, y \geq 0)$ и графиком функции $y = \cos x$
- $\iint_D 2^{x^2+y^2} dx dy$, где область D задается неравенствами $y \leq \sqrt{3}x$, $x^2 + y^2 \leq 1$. Перейти в полярную систему координат.
- Найти координаты центра тяжести круглой пластинки $x^2 + y^2 \leq 9$, если плотность её в точке $M(x, y)$ пропорциональна расстоянию точки M от точки $A(3, 0)$.
- Вычислить объем тела, ограниченного плоскостями $x + 2y + z = 4$, $x = 0$, $z = 0$ и цилиндром $y = \frac{x^2}{4}$.

Вариант 31

- Изменить порядок интегрирования: $\int_{-1}^1 dx \int_{-2x}^{\sqrt{5-x^2}} f(x, y) dy$
- $\iint_D (\frac{y}{x^4} + xy) dx dy$, где область D ограничена прямыми $x = 2 - y$, $y = x$, $x = 0$
- $\iint_D \frac{y dx dy}{x}$, где область D задается неравенствами $y \leq x$, $x^2 + y^2 \leq 2x$. Перейти в полярную систему координат
- С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $x \geq 0$, $y \geq x^2 + 2x$, $x + y \leq 4$.
- Температура в любой точке металлической пластины в плоскости xOy задается формулой $T(x, y) = 100 - 4x^2 - y^2$, где x и y измеряются в см и T в градусах Цельсия. Определить среднюю температуру по области D , лежащей между параболлами $x = y^2$ и $x = 3 - y^2$.

Вариант 32

- Изменить порядок интегрирования: $\int_0^5 dx \int_{-x}^{4x-x^2} f(x, y) dy$;
- $\iint_D (2x + 3) dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq \frac{x^2}{4} - 1$, $y + x \leq 2$
- $\iint_D \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{x^2 + y^2 + 2} dx dy$, где область D задается неравенствами $x \geq 0$, $x^2 + y^2 \leq 2$. Перейти в полярную систему координат.
- Тонкая пластинка имеет вид кругового кольца с центром в точке $O(0; 0)$ и радиусами 20 см и 40 см. Найти количество тепла, полученного пластинкой при её нагревании от температуры 20°C до температуры 100°C , если теплоёмкость 0,385 кДж, а плотность $\delta(x, y) = xy$.
- Вычислить площадь части плоскости $z + x = 1$, вырезанную координатной плоскостью $z = 0$ и цилиндром $x = y^2$.

Вариант 33

- Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_{-\sqrt{2x-x^2}}^{\sqrt{2x}} f(x, y) dy$.

- $\iint_D x dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq \frac{x^2}{2}$, $y \leq x$
- $\iint_D \frac{dx dy}{\sqrt{4-x^2-y^2}}$, где область D задается неравенствами $y \geq \frac{x}{\sqrt{3}}$, $x^2 + y^2 \leq 2x$. Перейти в полярную систему координат.
- С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $y \leq 2\sqrt{1+x}$, $y \geq \sqrt{1+x}$, $-1 \leq x \leq 0$.
- Тонкая пластинка имеет вид круглого диска с центром в точке $O(0;0)$ и радиусом $r=20$ см. Найти количество тепла, полученного пластинкой при её нагревании от температуры 20°C до температуры 100°C , если теплоёмкость $0,385$ кДж, а плотность $\delta(x, y) = 1/r$.

Вариант 34

- Изменить порядок интегрирования: $\int_0^4 dx \int_{1-2x}^{2x-x^2+1} f(x, y) dy$
- $\iint_D \cos(x+2y) dx dy$, где область D ограничена прямыми $x = \frac{\pi}{6}$, $y - x = 0$, $2y - x = 0$
- $\iint_D \frac{dx dy}{\sqrt{x^2 + y^2 + 1}}$, где область D задается неравенствами $x \geq 0$, $x^2 + y^2 \leq 1$. Перейти в полярную систему координат.
- Определить суммарный электрический заряд, распределённый по части поверхности параболоида $2az = x^2 + y^2$, вырезаемой из него цилиндром $x^2 + y^2 = a^2$, если плотность заряда в каждой точке равна $k\sqrt{z}$, где $k > 0$ – коэффициент пропорциональности. Принять $a=3$, $k=1$.
- Вычислить объем тела, ограниченного координатной плоскостью $z = 0$, и цилиндрами $z = 1 - x^2$, $x = y^2$.

Вариант 35

- Изменить порядок интегрирования: $\int_2^3 dx \int_{\frac{1}{x-1}}^{x-1} f(x, y) dy$;
- $\iint_D (1-x) dx dy$, где область D ограничена кривыми $x = 2 - y$, $y = x^2$, $x = 0$
- $\iint_D \sqrt{1-x^2-y^2} dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq x$, $x^2 + y^2 \leq 1$. Перейти в полярную систему координат.
- С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $y \leq 2 - x^2$, $y \geq x^2$.
- Определить суммарный электрический заряд, распределённый по конической поверхности с высотой 6 и основанием 4 , если плотность заряда в каждой точке равна $2z$.

Вариант 36

- Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_{-x}^{\sqrt{1-x^2}} f(x, y) dy$.

2. $\iint_D (x-y) dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq \frac{x^2}{4} - 1$, $y \leq x + 2$
3. $\iint_D \frac{1}{9 + \sqrt{x^2 + y^2}} dx dy$, если D – область задана неравенствами $x^2 + y^2 \leq 4$, $y \geq x$.

Перейти в полярную систему координат.

4. Найти массу параболической оболочки $z = x^2 + y^2$, плотность которой меняется по закону $\rho = z$.
5. Вычислить объем тела, ограниченного координатными плоскостями $x = 0$, $y = 0$, $z = 0$, плоскостью $x + y = 1$ и параболоидом $z = x^2 + y^2$.

Вариант 37

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^2 dx \int_{\frac{x}{2}}^{3-x} f(x, y) dy$
2. $\iint_D (x-2) dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq 1 - x^2$, $y \leq 1 + x^2$, $0 \leq x \leq 1$
3. $\iint_D (x+y) dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq x$, $x^2 + y^2 \leq 4$. Перейти в полярную систему координат.
4. С помощью двойного интеграла найти площадь области, ограниченной графиками функций $y = \sin \frac{x}{2}$, $y = \sin x$, $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$.
5. Найти массу параболической оболочки $z = \frac{1}{2}(x^2 + y^2)$, плотность которой меняется по закону $\rho = z$.

Вариант 38

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^4 dy \int_{2-\sqrt{4-y}}^{6-y} f(x, y) dx$
2. $\iint_D (1-y) dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq x - 2$, $y \leq 2 - \frac{x^2}{2}$, $x \geq 0$
3. $\iint_D \frac{dx dy}{2\sqrt{x^2 + y^2} + 1}$, где область D задается неравенствами $y \geq 0$, $x^2 + y^2 \leq 1$. Перейти в полярную систему координат.
4. На тонкой пластине, имеющей форму параболического сегмента с основанием $2a$ и высотой h распределён электрический заряд с поверхностной плотностью $\sigma = 2x + y$. Найти полный заряд пластины. Принять $a=2$, $h=6$.
5. Вычислить объем тела, ограниченного плоскостями $z = 2y$, $z = 0$ и цилиндром $y^2 + x^2 = 1$, лежащего выше плоскости xOy

Вариант 39

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-2}^1 dx \int_{x^2+2x-2}^x f(x, y) dy$
2. $\iint_D (3x-2) dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq x^2$, $y \geq (x-2)^2$, $y \leq 4$

3. $\iint_D \frac{x}{y\sqrt{x^2+y^2}} dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq 1, \quad x^2 + y^2 \leq 2y$. Перейти в полярную систему координат.
4. С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $y \leq 4, \quad y \geq 2^x, \quad y \geq 2^{-x}$.
5. Вычислить координаты центра тяжести полукруглой пластины $x^2 + y^2 \leq 9, \quad y \geq 0$ с заданной плотностью $\rho(x, y) = y$.

Вариант 40

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dy \int_{y^2-1}^{1-y^2} f(x, y) dx$.
2. $\iint_D (2y+1) dx dy$, где область D задается неравенствами $x \geq 0, y \geq \frac{x}{2}, \quad y \leq 3-x$
3. $\iint_D y dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq 0, \quad x^2 + y^2 \leq 2x$. Перейти в полярную систему координат.
4. Найти координаты центра тяжести круглой пластинки $x^2 + y^2 \leq 9$, если плотность её в точке $M(x, y)$ пропорциональна расстоянию точки M от точки $A(3, 0)$.
5. Вычислить площадь части плоскости $z - 2x = 0$, вырезанную координатной плоскостью $z = 0$ и цилиндром $2x = y^2$.

Вариант 41

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-6}^2 dx \int_{\frac{x^2}{4}-1}^{2-x} f(x, y) dy$;
2. $\iint_D (2y+1) dx dy$, где область D задается неравенствами $x \geq 0, y \geq \frac{x}{2}, \quad y \leq 3-x$
3. $\iint_D e^{-(x^2+y^2)} dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq -\sqrt{3}x, \quad x^2 + y^2 \leq 1$. Перейти в полярную систему координат.
4. С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $y \geq 0, \quad y \leq x^2 + 2x, \quad x + y \leq 4, \quad (x \geq 0)$.
5. Температура в любой точке металлической пластины в плоскости xOy задаётся формулой $T(x, y) = 100 - 4x^2 - y^2$, где x и y измеряются в см и T в градусах Цельсия. Определить среднюю температуру по области D , лежащей между параболлами $x = y^2$ и $x = 3 - y^2$.

Вариант 42

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dy \int_{\sqrt{y}}^{3-2y} f(x, y) dx$.
2. $\iint_D (3x-2) dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq x^2, \quad y \geq (x-2)^2, \quad y \leq 4$
3. $\iint_D \frac{dx dy}{\sqrt{4-x^2-y^2}}$, где область D задается неравенствами $y \geq 0, \quad y \leq \sqrt{3}x, \quad x^2 + y^2 \leq 2y$. Перейти в полярную систему координат.

4. Тонкая пластинка имеет вид кругового кольца с центром в точке $O(0;0)$ и радиусами 20 см и 40 см. Найти количество тепла, полученного пластинкой при её нагревании от температуры 20°C до температуры 100°C , если теплоёмкость 0,385 кДж, а плотность $\delta(x, y) = xy$.
5. Вычислить площадь части поверхности цилиндра $z = x^2$, отсеченной плоскостями $x + y = 0$, $y = x$, $y = 1$, лежащей правее плоскости xOz

Вариант 43

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^3 dy \int_y^{1+\sqrt{1+y}} f(x, y) dx$
2. $\iint_D (x - 2y) dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq \frac{x^2}{4} - 1$, $y \leq 2 - \frac{x^2}{2}$, $x \geq 0$
3. $\iint_D \sqrt{2 - x^2 - y^2} dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq -\sqrt{3}x$, $x^2 + y^2 \leq 4$.

Перейти в полярную систему координат.

4. С помощью двойного интеграла найти площадь области, ограниченной графиками функций $y = \cos 2x$, $y = \cos x$, $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$.

5. Тонкая пластинка имеет вид круглого диска с центром в точке $O(0;0)$ и радиусом $r=20$ см. Найти количество тепла, полученного пластинкой при её нагревании от температуры 20°C до температуры 100°C , если теплоёмкость 0,385 кДж, а плотность $\delta(x, y) = 1/r$.

Вариант 44

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_{\sqrt{2x-x^2}}^{\sqrt{2x}} f(x, y) dy$.
2. $\iint_D (\frac{y}{x^4} + xy) dx dy$, где область D ограничена прямыми $x = 2 - y$, $y = x$, $x = 0$
3. $\iint_D 2^{x^2+y^2} dx dy$, где область D задается неравенствами $y \leq \sqrt{3}x$, $x^2 + y^2 \leq 1$. Перейти в

полярную систему координат.

4. Определить суммарный электрический заряд, распределённый по части поверхности параболоида $2az = x^2 + y^2$, вырезаемой из него цилиндром $x^2 + y^2 = a^2$, если плотность заряда в каждой точке равна $k\sqrt{z}$, где $k > 0$ – коэффициент пропорциональности. Принять $a=3$, $k=1$.

5. Вычислить площадь части поверхности цилиндра $z = x^2$, отсеченной плоскостями $x + y = 0$, $y = x$, $y = 1$, лежащей правее плоскости xOz

Вариант 45

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^3 dy \int_4^{\sqrt{25-y^2}} f(x, y) dx$.
2. $\iint_D xy dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq x$, $y \leq \sqrt{x}$
3. $\iint_D \frac{\cos 2\sqrt{x^2 + y^2}}{\sqrt{x^2 + y^2}} dx dy$, где область D задается неравенствами $x^2 + y^2 \geq \frac{\pi^2}{36}$, $x^2 + y^2 \leq \pi^2$.

Перейти в полярную систему координат.

4. С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $y \leq x - 2$, $y \geq x^2 - 5x + 6$.
5. Определить суммарный электрический заряд, распределённый по конической поверхности с высотой 6 и основанием 4, если плотность заряда в каждой точке равна $2z$.

Вариант 46

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dy \int_{y^2-1}^{1-y} f(x, y) dx$
2. $\iint_D y \sin x dx dy$, где область D ограничена прямыми $x = 0$, $y = 0$, $(0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}, y \geq 0)$ и графиком функции $y = 2 \cos x$
3. $\iint_D \sqrt{2 + x^2 + y^2} dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq -x$, $x^2 + y^2 \leq 2$. Перейти в полярную систему координат.
4. Найти массу параболической оболочки $z = x^2 + y^2$, плотность которой меняется по закону $\rho = z$.
5. Вычислить площадь части плоскости $z + y = 1$, вырезанную координатной плоскостью $z = 0$ и цилиндром $y = x^2$.

Вариант 47

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_x^{2-x^2} f(x, y) dy$.
2. $\iint_D (x - 2) dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq 1 - x^2$, $y \leq 1 + x^2$, $0 \leq x \leq 1$
3. $\iint_D \sqrt[3]{x^2 + y^2} dx dy$, где область D задается неравенствами $x \geq y$, $x^2 + y^2 \leq 1$. Перейти в полярную систему координат.
4. С помощью двойного интеграла найти площадь области, заданной неравенствами $y \leq 2\sqrt{x}$, $y \geq \sqrt{x}$, $0 \leq x \leq 4$.
5. Найти массу параболической оболочки $z = \frac{1}{2}(x^2 + y^2)$, плотность которой меняется по закону $\rho = z$.

Вариант 48

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_x^{2x} f(x, y) dy$
2. $\iint_D x^{-2} y dx dy$, где область D задается неравенствами $y \leq x$, $y \geq \sqrt{x}$, $1 \leq x \leq 4$
3. $\iint_D \frac{dx dy}{x^2 + y^2 + 9}$, если D – область, ограниченная полуокружностью $y = \sqrt{9 - x^2}$ и осью Ox .
Перейти в полярную систему координат.
4. На тонкой пластине, имеющей форму параболического сегмента с основанием $2a$ и высотой h распределён электрический заряд с поверхностной плотностью $\sigma = 2x + y$. Найти полный заряд пластины. Принять $a=2$, $h=6$.
5. Вычислить площадь части поверхности цилиндра $z^2 + y^2 = 1$, лежащей в первом октанте,

вырезанную плоскостями $x = 0$, $z = 0$, $y = x$.

Вариант 49

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-1}^1 dx \int_{2x^2}^{\sqrt{5-x^2}} f(x, y) dy$.
2. $\iint_D (x - y) dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq \frac{x^2}{4} - 1$, $y \leq x + 2$
3. $\iint_D \sqrt{1 - x^2 - y^2} dx dy$, где область D задается неравенствами $y \geq x$, $x^2 + y^2 \leq 1$. Перейти в полярную систему координат.
4. С помощью двойного интеграла найти площадь области, ограниченной графиками функций $y = \sin \frac{x}{2}$, $y = \sin x$, $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$.
5. Вычислить координаты центра тяжести полукруглой пластины $x^2 + y^2 \leq 9$, $y \geq 0$ с заданной плотностью $\rho(x, y) = y$.

Вариант 50

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_1^3 dx \int_{\frac{3}{x}}^{5 - \sqrt{-x^2 + 6x - 5}} f(x, y) dy$;
 2. $\iint_D (x + y) dx dy$, где область D задается неравенствами $0 \leq x \leq 1$, $y \geq -x$, $y \leq \sqrt{x}$
 3. $\iint_D \frac{\sin \sqrt{x^2 + y^2}}{\sqrt{x^2 + y^2}} dx dy$, где область D задается неравенствами $x^2 + y^2 \geq \frac{\pi^2}{9}$, $x^2 + y^2 \leq \pi^2$.
- Перейти в полярную систему координат
4. Найти координаты центра тяжести круглой пластинки $x^2 + y^2 \leq 9$, если плотность её в точке $M(x, y)$ пропорциональна расстоянию точки M от точки $A(3, 0)$.
 5. Вычислить объем тела, ограниченного плоскостями $z = 2y$, $z = 0$ и цилиндром $y^2 + x^2 = 1$, лежащего выше плоскости xOy

Контрольная работа № 8. Криволинейные интегралы.

Вариант 1

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_z x^2 y dy + (xy - 1) dx$, где z – кривая, заданная параметрически $x = \cos t$, $y = 2 \sin t$ от точки $A(1; 0)$ до точки $B(0; 2)$.
2. Вычислить работу силы $\vec{F} = (2x + y)\vec{i} - x^2 y \vec{j}$ при перемещении точки вдоль кривой, заданной параметрически уравнениями $\begin{cases} x = 3 - t^2 \\ y = 2t - 1 \end{cases}$ от точки $A(3; -1)$ до точки $B(2; 1)$.
3. Используя формулу Грина, вычислить $\oint_z (3x - y) dx + (3y - x^2) dy$, где z – замкнутый контур соединяющий точки $A(1; 1)$, $B(2; 1)$, $C(2; 2)$.
4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = 4y \cdot \vec{i} - x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы

охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги эллипса $x^2 + 4y^2 = 1$ из точки $A\left(0; \frac{1}{2}\right)$ в точку $B(1; 0)$.

5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его $\int_{(0,1)}^{(1,4)} (2e^x y + 3x^2 \sqrt{y} + y)dx + (2e^x + \frac{x^3}{2\sqrt{y}} + x)dy$.

Вариант 2

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l y(x-y)dx + xdy$ по кривой $l: y = 2x^2$ от точки $O(0;0)$ до точки $A(1;2)$

2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_e y^2 dx + (x+1)dy$, l – дуга кривой, заданной параметрически уравнениями $\begin{cases} x = t^2 - 1 \\ y = 2t + 1 \end{cases}$ от точки $A(-1;1)$ до $B(0;3)$.

3. Применяя формулу Грина, вычислить $\oint_{(C)} (x dy - y dx)$ по замкнутому контуру,

образованному графиками кривых, заданных уравнениями $y = x^2 - 1; y = \frac{1-y^2}{2}$.

4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = 8x \cdot \vec{i} - 8y \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль кривой $y = \frac{2}{x}$ от точки $A(1;2)$ до точки $B(4;\frac{1}{2})$.

5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его $\int_{(1;2)}^{(3;4)} (4x^3 y^3 - 3y^2 - 5)dx + (3x^4 y^2 - 6xy - 4)dy$.

Вариант 3

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_z (x^2 + 2y)dx + xydy$, где z – кривая, заданная параметрически уравнениями $\begin{cases} x = 1-t \\ y = 2t^2 + 1 \end{cases}$ от точки $A(1;1)$ до точки $B(0;3)$.

2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l \frac{x}{y^2} dx - xydy$, l – дуга кривой $x = \frac{1}{y}$ от точки $A(1;1)$ к точке $B(4;\frac{1}{4})$.

3. Вычислить работу силы $\vec{F} = \frac{x}{y^2} \vec{i} + x^2 y \vec{j}$ при перемещении точки вдоль дуги параболы $x = 2y^2 - 1$ от точки $A(1;1)$ до точки $B(3;2)$.

4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = x \cdot \vec{i} - 2y \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги кривой $x = 2\sqrt{y}$ из точки $A(4;4)$ в точку $B(2;1)$.

5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его $\int_{(1;0)}^{(2;3)} (3x^2 \sqrt{y} + y)dx + \left(\frac{x^3}{2\sqrt{y}} + x\right)dy$

Вариант 4

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l (x^2 - y^2)dx + xydy$, l – дуга кривой $y = x + x^2$ от точки $A(1;2)$ к точке $B(-1;0)$
2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_e y^2 dx + (x+1)dy$, l – дуга кривой, заданной параметрически уравнениями $\begin{cases} x = t^2 - 1 \\ y = 2t + 1 \end{cases}$ от точки $A(-1;1)$ до $B(0;3)$.
3. Вычислить работу силы $\vec{F} = (2x + y)\vec{i} + \frac{1}{x^2 + 3}\vec{j}$ при перемещении точки вдоль линии $y = 2x^2 - 1$ от точки $A(0;-1)$ до точки $B(1;1)$.
4. Применяя формулу Грина, вычислить: $\oint_c 2(x^2 + y^2)dx + (x + y)^2 dy$, c – замкнутый контур треугольника ABC с вершинами $A(1;1)$, $B(2;2)$, $C(1;3)$.
5. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = -(y+1) \cdot \vec{i} + x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль окружности $x^2 + (y+1)^2 = 9$.

Вариант 5

1. Вычислить $\int_{1;1}^{(4;\frac{1}{4})} x^2 dy + \frac{dx}{y^2}$ по дуге кривой $y = \frac{1}{x}$
2. Вычислить $\int_l (x^2 - 2xy)dx + (y^2 - 2xy)dy$, l – дуга параболы $y = x^2$ от т. $A(-1;1)$ до $B(1;1)$.
3. Используя формулу Грина, вычислить $\oint_z (3x - y)dx + (3y - x^2)dy$, где z – замкнутый контур соединяющий точки $A(1;1)$, $B(2;1)$, $C(2;2)$.
4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = -y \cdot \vec{i} + 2x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника, вдоль дуги эллипса $2x^2 + y^2 = 1$ из точки $A(\frac{\sqrt{2}}{2}; 0)$ в точку $B(0; 1)$.
5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его $\int_{(0;2)}^{(1;4)} ye^x dx + e^x dy$.

Вариант 6

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_z \cos^3 x dx + y dy$, где z – кривая, $y = \sin x$ от точки $A(0;0)$ до точки $B(\frac{\pi}{2}; 1)$
2. Вычислить $\int_l 2xy dx - x^2 dy$, l – дуга кривой, заданной параметрически уравнениями $\begin{cases} x = 3 - 2t \\ y = t^2 + t \end{cases}$ от точки $A(3;0)$ до точки $B(1;2)$.
3. Вычислить работу силы $\vec{F} = y^2 \vec{i} - x^2 \vec{j}$ при перемещении материальной точки по прямой, соединяющей точку $A(1;0)$ и точку $B(1;1)$.
4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = \frac{2x}{\sqrt{x^2 + y^2}} \cdot \vec{i} + \frac{2y}{\sqrt{x^2 + y^2}} \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы

единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника из точки $A(0; 2)$ в точку $B(2; 0)$.

5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его
- $$\int_{(0;1)}^{(1;2)} (2x - 3xy^2 + 2y)dx + (2x - 3x^2y + 2y)dy.$$

Вариант 7

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_z (x + y)dx - 2ydy$, где z – линия, заданная параметрически $\begin{cases} x = 2t + 1 \\ y = t^2 - 1 \end{cases}$ от точки $A(1; -1)$ до точки $B(3; 0)$.

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{AB} (x^2 + 3xy)dx - (2xy + y^2)dy$ по прямой, соединяющей точки с координатами $A(0; 1)$ и $B(1; -1)$.

- 3.. Используя формулу Грина, вычислить $\oint_z (3x - y)dx + (3y - x^2)dy$, где z – контур $\triangle ABCA$ с вершинами $A(1; 1)$, $B(2; 1)$, $C(2; 2)$

4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = 2y \cdot \vec{i} - 3x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги окружности $\begin{cases} x = 2\cos t \\ y = 2\sin t \end{cases}$ из точки $A(0; 2)$ в точку $B(2; 0)$.

5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его
- $$\int_{(0;1)}^{(1;2)} 3x^2y^2dx + (2x^3y + y)dy.$$

Вариант 8

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{AB} (2x^2 - xy)dx - (3xy + y^2)dy$ по прямой, соединяющей точки $A(0; 2)$ и $B(1; -1)$.

2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l y(x - y)dx + xdy$ по кривой l $y = 2x^2$ от точки $O(0; 0)$ до точки $A(1; 2)$.

3. Вычислить работу силы $\vec{F} = (2x - y)\vec{i} + (x - 2y)\vec{j}$ при перемещении точки вдоль линии, заданной параметрически $\begin{cases} x = 2t - 1 \\ y = t^2 + 1 \end{cases}$ от точки $A(-1; 1)$ до точки $B(1; 2)$.

4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = y \cdot \vec{i} - (x - 1) \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги окружности $(x - 1)^2 + y^2 = 9$ из точки $A(1; 3)$ в точку $B(4; 0)$.

5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его
- $$\int_{(3;1)}^{(5;2)} 2x \ln y dx + \left(\frac{x^2}{y} - \ln y\right)dy.$$

Вариант 9

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l (x^2 - y^2)dx + xudy$, l – дуга кривой $y = x + x^2$ от точки $A(1; 2)$ к точке $B(-1; 0)$.

- Вычислить криволинейный интеграл $\int_z (x-2y)dx + (3x+y)dy$, где z – кривая, заданная параметрически $x = \cos t$, $y = 2\sin t$ от точки $A(1;0)$ до точки $B(0;2)$.
- Вычислить работу силы $\vec{F} = \sin x \vec{i} - 2y \vec{j}$ при перемещении точки вдоль кривой $y = \cos x$ от точки $A(0;1)$ до точки $B(\frac{\pi}{2};0)$.
- Применяя формулу Грина, вычислить $\oint_c \left(\frac{\sqrt{1-\lg(xy)}}{x} - y \right) dx + \frac{\sqrt{1-\lg(xy)}}{y} dy$, где c – замкнутый контур, образованный графиками функций $y = x^2$, $y = 2-x$, $x = 0$.
- Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = -y \cdot \vec{i} + 4x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги кривой $\begin{cases} x = 2t + 1 \\ y = t^2 - 1 \end{cases}$, если $-1 \leq t \leq 1$.

Вариант 10

- Вычислить криволинейный интеграл $\int_{(1)} xy dx + 4dy$ по дуге кривой $y = \frac{x^2}{4}$ от точки $A(0;0)$ до точки $B(2;1)$
- Вычислить криволинейный интеграл $\int_{(0;0)}^{(2;8)} (x^2 - y^2) dx + xy dy$ по дуге кривой $y = x^3$.
- Применяя формулу Грина, вычислить: $\oint_c 2(x^2 + y^2) dx + (x+y)^2 dy$, c – замкнутый контур треугольника ABC с вершинами $A(1;1)$, $B(2;2)$, $C(1;3)$.
- Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = 4y \cdot \vec{i} - x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги эллипса $x^2 + 4y^2 = 1$ из точки $A(0; \frac{1}{2})$ в точку $B(1;0)$.
- Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его $\int_{(0;2)}^{(1;3)} yxe^x dx + (x-1)e^x dy$.

Вариант 11

- Вычислить криволинейный интеграл $\int_z (x^2 + 2y) dx + xy dy$, где z – кривая, заданная параметрически уравнениями $\begin{cases} x = 1-t \\ y = 2t^2 + 1 \end{cases}$ от точки $A(1;1)$ до точки $B(0;3)$.
- Вычислить криволинейный интеграл $\int_{(0;0)}^{(1;1/2)} 3dy - \frac{ydx}{x^2}$; по кривой $y = \frac{x^2}{2}$
- Вычислить работу силы $\vec{F} = (3y+x)\vec{i} + (3x-y)\vec{j}$ при перемещении точки вдоль дуги параболы $y = 1-x^2$ от точки $A(0;1)$ до точки $B(1;0)$.
- Применяя формулу Грина, вычислить криволинейный интеграл $\oint_{(c)} -x^2 y dx + xy^2 dy$, где c –

замкнутый контур, состоящий из графиков функций $y = 1 - x$; $y = x + 1$; $x = 1$.

5. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = 8x \cdot \vec{i} - 8y \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль кривой $y = \frac{2}{x}$ от точки $A(1; 2)$ до точки $B(4; \frac{1}{2})$.

Вариант 12

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l (x^2 - y^2)dx + xydy$, l – дуга кривой $y = x + x^2$ от точки $A(1; 2)$ к точке $B(-1; 0)$

2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_z (x - 2y)dx + (3x + y)dy$, где z – кривая, заданная параметрически $x = \cos t$, $y = 2 \sin t$ от точки $A(1; 0)$ до точки $B(0; 2)$.

3. Используя формулу Грина, вычислить криволинейный интеграл $\oint_{(C)} 2xdx + (xy^2 - x^2)dy$, где

C – замкнутый контур, образованный графиками функций $y = 2x - x^2$; $y = 0$.

4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = x \cdot \vec{i} - 2y \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги кривой $x = 2\sqrt{y}$ из точки $A(4; 4)$ в точку $B(2; 1)$.

5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его $\int_{(0;1)}^{(1;2)} (e^x \ln y + 2x)dx + \frac{e^x}{y} dy$

Вариант 13

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l (x^2 - y^2)dx + xydy$, l – дуга кривой $y = x + x^2$ от точки $A(1; 2)$ к точке $B(-1; 0)$.

2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l ydx + dy$, где l – дуга циклоиды: $x = t - \sin t$, $y = 1 - \cos t$ ($0 \leq t \leq \pi$).

3. Вычислить работу силы $\vec{F} = (3y - 2x)\vec{i} + (x + 2y)\vec{j}$ при перемещении точки вдоль дуги параболы $y = 5x - 2x^2 + 1$ от точки $A(0; 1)$ до $B(1; 4)$.

4. Используя формулу Грина, вычислить криволинейный интеграл, $\oint_l (x + y)^2 dx - (y - x)^2 dy$,

где l – замкнутый контур, образованный линиями $y = 2 - x^2$, $y = x$.

5. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = -(y + 1) \cdot \vec{i} + x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль окружности $x^2 + (y + 1)^2 = 9$.

Вариант 14

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l \frac{x}{y^2} dx - xydy$, l – дуга кривой $x = \frac{1}{y}$ от точки $A(1; 1)$ к точке $B(4; \frac{1}{4})$.

2. Вычислить $\int_l 2xydx - x^2dy$, l – дуга кривой, заданной параметрически уравнениями $\begin{cases} x = 1 - 2t \\ y = t^2 + 2t \end{cases}$ от точки $A(1;0)$ до точки $B(-1;3)$.
3. Вычислить работу силы $\vec{F} = \frac{y^2}{x^2} \vec{i} + xy \vec{j}$ при перемещении точки вдоль дуги параболы $y = x^3 + 1$ от точки $A(0;1)$ до точки $B(1;2)$.
4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = -y \cdot \vec{i} + 2x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника, вдоль дуги эллипса $2x^2 + y^2 = 1$ из точки $A(\frac{\sqrt{2}}{2}; 0)$ в точку $B(0; 1)$.
5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его $\int_{(1,0)}^{(3,4)} (\frac{1}{x^2} + \frac{3y^2}{x^4})dx - \frac{2y}{x^3}dy$.

Вариант 15

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_z \sin 2x dx + y dy$, где z – кривая, $y = \sin x$ от точки $A(0;0)$ до точки $B(\frac{\pi}{2}; 1)$.
2. Вычислить работу силы $\vec{F} = y\vec{i} + x\vec{j}$ при перемещении точки вдоль верхней дуги эллипса $\begin{cases} x = 4 \cos t \\ y = 2 \sin t \end{cases}$ от точки $A(4;0)$ до точки $B(-4;0)$.
3. Вычислить работу силы $\vec{F} = y^2 \vec{i} + x^2 \vec{j}$ при перемещении точки вдоль кривой $y = \frac{1}{x}$ от точки $A(0,5;2)$ до точки $B(1;1)$.
4. Применяя формулу Грина, вычислить: $\oint_c (1 - xy)dx + (x + y)^2 dy$, c – замкнутый контур, состоящий из графиков функций $y = x^2$, $x + y = 2$, $x = 0$
5. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = \frac{2x}{\sqrt{x^2 + y^2}} \cdot \vec{i} + \frac{2y}{\sqrt{x^2 + y^2}} \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника из точки $A(0; 2)$ в точку $B(2; 0)$.

Вариант 16

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l (2x + y)dx - (x - 2y)dy$, где l – дуга эллипса $x = 3 \cos t$, $y = 2 \sin t$ от точки $A(3;0)$ до точки $B(0;2)$.
2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l (x^2 - y^2)dx + xy dy$, l – дуга кривой $y = x + x^2$ от точки $A(1;2)$ к точке $B(-1;0)$.
3. Вычислить работу силы $\vec{F} = x\vec{i} - 3y\vec{j}$ при перемещении точки вдоль ломанной линии ABC , соединяющей точки $A(1;1)$, $B(2;3)$ и $C(3;1)$
4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = 2y \cdot \vec{i} - 3x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги окружности $\begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = 2 \sin t \end{cases}$ из точки $A(0; 2)$ в точку $B(2; 0)$.

5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его

$$\int_{(1;0)}^{(0;2)} (2e^{2x} + y + \sin y)dx + (e^{3y} + x + x \cos y)dy.$$

Вариант 17

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{AB} (x^2 + 3xy)dx - (2xy + y^2)dy$ по прямой, соединяющей точки с координатами $A(0;1)$ и $B(1;-1)$.

2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l (x^2 - y^2)dx + xydy$, l – дуга кривой $y = x + x^2$ от точки $A(1;2)$ к точке $B(-1;0)$.

3. Вычислить работу силы $\vec{F} = 2x\vec{i} + 3y\vec{j}$ при перемещении точки вдоль ломаной линии ABC , соединяющей точки $A(1;1)$, $B(2;3)$ и $C(3;1)$.

4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = y \cdot \vec{i} - (x-1) \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги окружности $(x-1)^2 + y^2 = 9$ из точки $A(1;3)$ в точку $B(4;0)$.

5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его

$$\int_{(0;0)}^{\left(\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{4}\right)} \cos x \cos y dx - \sin y (\sin x - \cos y) dy$$

Вариант 18

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l (2x^2 - xy)dx - y^2 dy$, l – дуга кривой $y = x^2 + x + 1$ от точки $A(0;1)$ к точке $B(1;3)$.

2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l y dx + dy$, где l – дуга циклоиды: $x = t - \sin t$, $y = 1 - \cos t$ ($0 \leq t \leq \pi$).

3. Вычислить работу силы $\vec{F} = y\vec{i} - (x^2 + y)\vec{j}$ при перемещении точки вдоль дуги параболы $y = 2x^2 + x - 1$ от точки $A(0;-1)$ до точки $B(1;2)$.

4. Используя формулу Грина, вычислить $\oint_z (3x - y)dx + (3y - x^2)dy$, где z – контур $\triangle ABCA$ с вершинами $A(1;1)$, $B(2;1)$, $C(2;2)$.

5. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = -y \cdot \vec{i} + 4x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги кривой $\begin{cases} x = 2t + 1 \\ y = t^2 - 1 \end{cases}$ если $-1 \leq t \leq 1$.

Вариант 19

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{AB} (x^2 + 3xy)dx - (2xy + y^2)dy$ по прямой, соединяющей точки с координатами $A(0;1)$ и $B(1;-1)$.

2. Вычислить $\int_l 2xy dx - x^2 dy$, l – дуга кривой, заданной параметрически уравнениями

$$\begin{cases} x = 1 - 2t \\ y = t^2 + 2t \end{cases} \text{ от точки } A(1;0) \text{ до точки } B(-1;3).$$

3. Используя формулу Грина, вычислить криволинейный интеграл,

$\oint_c (ye^{xy} + 2x \cos y - 2y)dx + (e^{xy}x - x^2 \sin y)dy$, где c – замкнутый контур, образованный линиями

$x + y = 1$, $y = e^x$, $x = 1$. Обход контура совершается против часовой стрелки.

4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = 4y \cdot \vec{i} - x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги эллипса $x^2 + 4y^2 = 1$ из точки $A(0; \frac{1}{2})$ в точку $B(1; 0)$.

5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его

$$\int_{(0,1)}^{(1,2)} (2x - 3xy^2 + 2y)dx + (2x - 3x^2y + 2y)dy$$

Вариант 20

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l (x^2 + y^2)dx + xydy$ вдоль кривой l , заданной уравнением $y = e^x$ от точки $A(0;1)$ до $B(1;e)$

2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{(0;0)}^{(1;1/2)} 3dy - \frac{ydx}{x^2}$; по кривой $y = \frac{x^2}{2}$

3. Вычислить работу силы $\vec{F} = (3y - 2x)\vec{i} + (x + 2y)\vec{j}$ при перемещении точки вдоль дуги параболы $y = 5x - 2x^2 + 1$ от точки $A(0;1)$ до $B(1;4)$.

4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = 8x \cdot \vec{i} - 8y \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль кривой $y = \frac{2}{x}$ от точки $A(1; 2)$ до точки $B(4; \frac{1}{2})$.

5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его

$$\int_{(1;0)}^{(0;2)} (2e^{2x} + y + \sin y)dx + (e^{3y} + x + x \cos y)dy.$$

Вариант 21

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l (xy - 1)dx + x^2ydy$ по кривой $l: 4x + y^2 = 4$ от точки $A(1;0)$ до точки $B(0;2)$.

2. Вычислить $\int_{(l)} (x^3 - y)dx + xdy$ по дуге параболы $y = 2x - x^2$, расположенной над осью

Ox . Движение совершается по ходу часовой стрелки

3. Вычислить работу силы $\vec{F} = y^2\vec{i} - x^2\vec{j}$ при перемещении материальной точки по прямой, соединяющей точку $A(1;0)$ и точку $B(1;1)$.

4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = x \cdot \vec{i} - 2y \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги кривой $x = 2\sqrt{y}$ из точки $A(4; 4)$ в точку $B(2; 1)$.

5. Доказать, что интеграл не зависит от пути интегрирования и вычислить его

$$\int_{(0;0)}^{(\frac{\pi}{6};3)} (2\cos 2x + y^2)dx + (2xy + 5)dy.$$

Вариант 22

1. Вычислить $\int_{1;1}^{(4;\frac{1}{4})} x^2 dy + \frac{dx}{y^2}$ по дуге кривой $y = \frac{1}{x}$.
2. Вычислить $\int_l 2xydx - x^2 dy$, l – дуга кривой, заданной параметрически уравнениями $\begin{cases} x = 1 - 2t \\ y = t^2 + 2t \end{cases}$ от точки $A(1;0)$ до точки $B(-1;3)$.
3. Применяя формулу Грина, вычислить: криволинейный интеграл $\oint_C (\sin^2 x + y)dx + (\cos y + x)dy$, где C – замкнутый контур, состоящий из графиков функций $y = 1 - x$; $y = x + 1$; $x = 1$. Обход контура совершается против часовой стрелки.
4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = -(y + 1) \cdot \vec{i} + x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль окружности $x^2 + (y + 1)^2 = 9$.
5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его $\int_{(0;1)}^{(1;2)} (2x - 3xy^2 + 2y)dx + (2x - 3yx^2 + 2y)dy$.

Вариант 23

1. Вычислить $\int_l (x^2 - 2xy)dx + (y^2 - 2xy)dy$, l – дуга параболы $y = x^2$ от точки $A(-1;1)$ до $B(1;1)$.
2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_z (x - 2y)dx + (3x + y)dy$, где z – кривая, заданная параметрически $x = \cos t$, $y = 2 \sin t$ от точки $A(1;0)$ до точки $B(0;2)$.
3. Применяя формулу Грина, вычислить $\oint_{(C)} (xdy - ydx)$ по замкнутому контуру, образованному графиками кривых, заданных уравнениями $y = x^2 - 1$; $y = \frac{1-y^2}{2}$.
4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = -y \cdot \vec{i} + 2x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника, вдоль дуги эллипса $2x^2 + y^2 = 1$ из точки $A(\frac{\sqrt{2}}{2}; 0)$ в точку $B(0;1)$.
5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его $\int_{(0;1)}^{(1;2)} (3yx^2 + y^3 + 10x)dx + (x^3 + 3xy^2 - 3)dy$.

Вариант 24

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l y(x - y)dx + xdy$ по кривой l $y = 2x^2$ от точки $O(0;0)$ до точки $A(1;2)$.
2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{(0;0)}^{(2;8)} (x^2 - y^2)dx + xydy$ по дуге кривой $y = x^3$.
3. Вычислить работу силы $\vec{F} = 2xy\vec{i} + e^{x^2}\vec{j}$ при перемещении точки вдоль линии $y = x^2 + 1$ от точки $A(0;1)$ до точки $B(1;2)$.

4. Применяя формулу Грина, вычислить: $\oint_c 2xydx + (x+y)^2 dy$, c – замкнутый контур, состоящий из графиков функций $y = x^2$, $x = y^2$.
5. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = \frac{2x}{\sqrt{x^2+y^2}} \cdot \vec{i} + \frac{2y}{\sqrt{x^2+y^2}} \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника из точки $A(0; 2)$ в точку $B(2; 0)$.

Вариант 25

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l ydx + dy$, где l – дуга циклоиды: $x = t - \sin t$, $y = 1 - \cos t$ ($0 \leq t \leq \pi$).
2. Вычислить $\int_l 2xydx - x^2 dy$, l – дуга кривой, заданной параметрически уравнениями $\begin{cases} x = 1 - 2t \\ y = t^2 + 2t \end{cases}$ от точки $A(1;0)$ до точки $B(-1;3)$.
3. Используя формулу Грина, вычислить $\oint_{(c)} (x^2 - y)dx + xdy$ вдоль замкнутого контура, образованного линиями $x = y^2$ и $y = \frac{x}{2}$. Обход контура осуществляется против часовой стрелки.
4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = 2y \cdot \vec{i} - 3x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги окружности $\begin{cases} x = 2\cos t \\ y = 2\sin t \end{cases}$ из точки $A(0; 2)$ в точку $B(2; 0)$.
5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его $\int_{\left(\frac{\pi}{2}; 1\right)}^{\left(\frac{\pi}{4}; 4\right)} 2y \sin 2x dx - \cos 2x dy$.

Вариант 26

1. Вычислить $\int_{1;1}^{4;\frac{1}{4}} x^2 dy + \frac{dx}{y^2}$ по дуге кривой $y = \frac{1}{x}$.
1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l (x^2 + y^2)dx + xydy$ вдоль кривой l , заданной уравнением $y = e^x$ от точки $A(0;1)$ до $B(1;e)$.
3. Используя формулу Грина, вычислить $\oint_{(C)} -x^2 y dx + xy^2 dy$, где c – окружность: $x^2 + y^2 = 4$, обход которой совершается против часовой стрелки.
4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = y \cdot \vec{i} - (x-1) \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги окружности $(x-1)^2 + y^2 = 9$ из точки $A(1; 3)$ в точку $B(4; 0)$.
5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его

$$\int_{(1,2)}^{(3,4)} (4x^3y^3 - 3y^2 - 5)dx + (3x^4y^2 - 6xy - 4)dy.$$

Вариант 27

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_Z (x - 2y)dx + (3x + y)dy$, где Z – кривая, заданная параметрически $x = \cos t$, $y = 2 \sin t$ от точки $A(1;0)$ до точки $B(0;2)$.

2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{(0;0)}^{(1;1/2)} 3dy - \frac{ydx}{x^2}$; по кривой $y = \frac{x^2}{2}$

3. Вычислить работу силы $\vec{F} = \frac{x}{y^2} \vec{i} + \frac{y}{x^2} \vec{j}$ при перемещении точки вдоль кривой $y = \frac{1}{x}$ от точки $A(0,5;2)$ до точки $B(1;1)$.

4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = -y \cdot \vec{i} + 4x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги кривой $\begin{cases} x = 2t + 1 \\ y = t^2 - 1 \end{cases}$, если $-1 \leq t \leq 1$.

5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его $\int_{(0,1)}^{(1,2)} (2x - 3xy^2 + 2y)dx + (2x - 3x^2y + 2y)dy$.

Вариант 28

1. Вычислить $\int_C (x + y - 1)dx + (2x - y)dy$ по дуге параболы $y = 2x - x^2 + 3$, расположенной над осью Ox . Движение совершается по ходу часовой стрелки

2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l ydx + dy$, где l – дуга циклоиды: $x = t - \sin t$, $y = 1 - \cos t$ ($0 \leq t \leq \pi$).

3. Вычислить работу силы $\vec{F} = (x + y^2)\vec{i} + xy\vec{j}$ при перемещении точки вдоль кривой, заданной параметрически уравнениями $\begin{cases} x = 1 - 2t^2 \\ y = t + 3 \end{cases}$ от точки $A(1;3)$ до точки $B(-1;4)$.

4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = 4y \cdot \vec{i} - x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги эллипса $x^2 + 4y^2 = 1$ из точки $A(0; \frac{1}{2})$ в точку $B(1; 0)$.

5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его $\int_{(3,1)}^{(5,2)} 2x \ln y dx + (\frac{x^2}{y} - \ln y)dy$.

Вариант 29

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{(l)} xydx + 4dy$ по дуге кривой $y = \frac{x^2}{4}$ от точки $A(0;0)$ до точки $B(2;1)$.

2. Вычислить $\int_{(l)} (x^3 - y)dx + xdy$ по дуге параболы $y = 2x - x^2$, расположенной над осью Ox . Движение совершается по ходу часовой стрелки

3. Используя формулу Грина, вычислить $\oint_{(c)} (x-y)^2 dx + 2xy dy$, где c – замкнутый контур $\triangle ABC$ с вершинами в точках $A(1;0)$, $B(2;1)$ и $C(0;1)$.
4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = 8x \cdot \vec{i} - 8y \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль кривой $y = \frac{2}{x}$ от точки $A(1; 2)$ до точки $B(4; \frac{1}{2})$.
5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его
- $$\int_{(1,2)}^{(3,4)} (4x^3 y^3 - 3y^2 - 5) dx + (3x^4 y^2 - 6xy - 4) dy.$$

Вариант 30

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{(0;0)}^{(1;1/2)} 3dy - \frac{ydx}{x^2}$; по кривой $y = \frac{x^2}{2}$
2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l (x^2 + y^2) dx + xy dy$ вдоль кривой l , заданной уравнением $y = e^x$ от точки $A(0;1)$ до $B(1;e)$.
3. Вычислить работу силы $\vec{F} = 2xy\vec{i} + e^{x^2}\vec{j}$ при перемещении точки вдоль линии $y = x^2 + 1$ от точки $A(0;1)$ до точки $B(1;2)$.
4. Применяя формулу Грина, вычислить криволинейный интеграл $\oint_c (2xy + 5y) dx + (2x^2 + 5x) dy$, где c – замкнутый контур, состоящий из графиков функций $y = 1 - \sqrt{x}$; $y = x + 1$; $x = 1$. Обход контура совершается против часовой стрелки.
5. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = x \cdot \vec{i} - 2y \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги кривой $x = 2\sqrt{y}$ из точки $A(4; 4)$ в точку $B(2; 1)$.

Вариант 31

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_z \cos^3 x dx + y dy$, где z – кривая, $y = \sin x$ от точки $A(0;0)$ до точки $B(\frac{\pi}{2}; 1)$.
2. Вычислить $\int_l 2xy dx - x^2 dy$, l – дуга кривой, заданной параметрически уравнениями $\begin{cases} x = 1 - 2t \\ y = t^2 + 2t \end{cases}$ от точки $A(1;0)$ до точки $B(-1;3)$.
3. Вычислить работу силы $\vec{F} = (2x - y)\vec{i} + (x - 2y)\vec{j}$ при перемещении точки вдоль линии, заданной параметрически $\begin{cases} x = 2t - 1 \\ y = t^2 + 1 \end{cases}$ от точки $A(-1;1)$ до точки $B(1;2)$.
4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = -(y+1) \cdot \vec{i} + x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль окружности $x^2 + (y+1)^2 = 9$.
5. Доказать, что интеграл не зависит от пути интегрирования и вычислить его

$$\int_{(1;0)}^{(0;1)} (x^4 + 4xy^3)dx + (6x^2y^2 - 5y^4)dy.$$

Вариант 32

1. Вычислить $\int_l 2xydx - x^2dy$, l – дуга кривой, заданной параметрически уравнениями

$$\begin{cases} x = 3 - 2t \\ y = t^2 + t \end{cases} \text{ от точки } A(3;0) \text{ до точки } B(1;2).$$

2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_z (x - 2y)dx + (3x + y)dy$, где Z – кривая, заданная параметрически $x = \cos t$, $y = 2\sin t$ от точки $A(1;0)$ до точки $B(0;2)$.

3.. Используя формулу Грина, вычислить криволинейный интеграл,

$$\oint_c (ye^{xy} + 2x \cos y - 2y)dx + (e^{xy}x - x^2 \sin y), \text{ где } c - \text{замкнутый контур, образованный линиями}$$

$x + y = 1$, $y = e^x$, $x = 1$. Обход контура совершается против часовой стрелки

4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей:

$\vec{V} = -y \cdot \vec{i} + 2x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника, вдоль дуги эллипса $2x^2 + y^2 = 1$ из точки $A(\frac{\sqrt{2}}{2}; 0)$ в точку $B(0; 1)$.

5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его

$$\int_{(0;1)}^{(1;2)} (2x - 3xy^2 + 2y)dx + (2x - 3yx^2 + 2y)dy.$$

Вариант 33

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_e y^2dx + (x+1)dy$, l – дуга кривой, заданной

параметрически уравнениями $\begin{cases} x = t^2 - 1 \\ y = 2t + 1 \end{cases}$ от точки $A(-1;1)$ до $B(0;3)$.

2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{AB} (2x^2 - xy)dx - (3xy + y^2)dy$ по прямой, соединяющей точки $A(0;2)$ и $B(1;-1)$.

3. Вычислить работу силы $\vec{F} = \frac{x}{y^2} \vec{i} + x^2y \vec{j}$ при перемещении точки вдоль дуги параболы $x = 2y^2 - 1$ от точки $A(1;1)$ до точки $B(3;2)$.

4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = \frac{2x}{\sqrt{x^2+y^2}} \cdot \vec{i} + \frac{2y}{\sqrt{x^2+y^2}} \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника из точки $A(0; 2)$ в точку $B(2; 0)$.

5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его

$$\int_{(1;1)}^{(2;3)} \ln y dx + \left(\frac{x}{y} + 2 \right) dy.$$

Вариант 34

1. Вычислить $\int_l 2xydx - x^2dy$, l – дуга кривой, заданной параметрически уравнениями

$$\begin{cases} x = 2 - t \\ y = t^2 + 2t \end{cases} \text{ от точки } A(2;0) \text{ до точки } B(1;3).$$

2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l y dx + dy$, где l – дуга циклоиды: $x = t - \sin t$,
 $y = 1 - \cos t$ ($0 \leq t \leq \pi$).
3. Вычислить работу силы $\vec{F} = x\vec{i} - 3y\vec{j}$ при перемещении точки вдоль ломанной линии ABC , соединяющей точки $A(1;1)$, $B(2;3)$ и $C(3;1)$.
4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = 2y \cdot \vec{i} - 3x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги окружности $\begin{cases} x = 2\cos t \\ y = 2\sin t \end{cases}$ из точки $A(0;2)$ в точку $B(2;0)$.
5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его $\int_{(0;1)}^{(1;2)} (2x - 3xy^2 + 2y)dx + (2x - 3x^2y + 2y)dy$.

Вариант 35

1. Вычислить $\int_{(l)} (x^3 - y)dx + xdy$ по дуге параболы $y = 2x - x^2$, расположенной над осью Ox .
 Движение совершается по ходу часовой стрелки
2. Вычислить $\int_l 2xydx - x^2dy$, l – дуга кривой, заданной параметрически уравнениями $\begin{cases} x = 1 - 2t \\ y = t^2 + 2t \end{cases}$ от точки $A(1;0)$ до точки $B(-1;3)$.
3. Вычислить работу силы $\vec{F} = \frac{y^2}{x^2}\vec{i} + xy\vec{j}$ при перемещении точки вдоль дуги параболы $y = x^3 + 1$ от точки $A(0;1)$ до точки $B(1;2)$.
4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = y \cdot \vec{i} - (x - 1) \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги окружности $(x - 1)^2 + y^2 = 9$ из точки $A(1;3)$ в точку $B(4;0)$.
5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его $\int_{(-1;0)}^{(1;1)} (15x^2 + 8xy^2 - 2y)dx + (8x^2y - 2x - 3y^2)dy$.

Вариант 36

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{(0;0)}^{(2;8)} (x^2 - y^2)dx + xydy$ по дуге кривой $y = x^3$
2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{AB} (2x^2 - xy)dx - (3xy + y^2)dy$ по прямой, соединяющей точки $A(0;2)$ и $B(1;-1)$.
3. Вычислить работу силы $\vec{F} = y\vec{i} + x\vec{j}$ при перемещении точки вдоль верхней дуги эллипса $\begin{cases} x = 4\cos t \\ y = 2\sin t \end{cases}$ от точки $A(4;0)$ до точки $B(-4;0)$.
4. Применяя формулу Грина, вычислить: $\oint_c 2(x^2 + y^2)dx + (x + y)^2dy$, c – замкнутый контур треугольника ABC с вершинами $A(1;1)$, $B(2;2)$, $C(1;3)$.
5. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = -y \cdot \vec{i} + 4x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы

охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги кривой $\begin{cases} x = 2t + 1 \\ y = t^2 - 1 \end{cases}$, если $-1 \leq t \leq 1$.

Вариант 37

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{AB} (2x^2 - xy)dx - (3xy + y^2)dy$ по прямой, соединяющей точки $A(0;2)$ и $B(1;-1)$.

2. Вычислить работу силы $\vec{F} = (y + 2x)\vec{i} + (x - y)\vec{j}$ при перемещении точки вдоль дуги параболы $y = 2x - x^2$ от точки $A(1;1)$ до точки $B(2;0)$.

3. Применяя формулу Грина, вычислить $\oint_{(C)} 2xdy - (x + y)dx$ по замкнутому контуру,

образованному графиками кривых, заданных уравнениями $y = 2x - x^2$; $y = x - 2$.

4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = 4y \cdot \vec{i} - x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги эллипса $x^2 + 4y^2 = 1$ из точки $A(0; \frac{1}{2})$ в точку $B(1; 0)$.

5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его $\int_{(0;1)}^{(1;2)} (3yx^2 + y^3 + 10x)dx + (x^3 + 3xy^2 - 3)dy$.

Вариант 38

1. Вычислить $\int_l 2xydx - x^2dy$, l – дуга кривой, заданной параметрически уравнениями

$\begin{cases} x = 1 - 2t \\ y = t^2 + 2t \end{cases}$ от точки $A(1;0)$ до точки $B(-1;3)$.

2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l (x^2 + y^2)dx + xydy$ вдоль кривой l , заданной

уравнением $y = e^x$ от точки $A(0;1)$ до $B(1;e)$.

3. Вычислить работу силы $\vec{F} = (x + y)\vec{i} - x\vec{j}$ при перемещении материальной точки вдоль второй четверти эллипса $x = 3\cos t$, $y = 2\sin t$ от точки $A(0;2)$ до точки $B(-3;0)$.

4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = 8x \cdot \vec{i} - 8y \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль кривой $y = \frac{2}{x}$ от точки $A(1; 2)$ до точки $B(4; \frac{1}{2})$.

5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его $\int_{(2;3)}^{(3;4)} (6xy^2 + 4x^3)dx + (6x^2y + 3y^2)dy$.

Вариант 39

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{(l)} 2xdx - (x + 2y)dy$ вдоль ломаной линии,

соединяющей точки $A(-1;0)$, $B(0;2)$, $C(2;0)$.

2. Вычислить $\int_l 2xydx - x^2dy$, l – дуга кривой, заданной параметрически уравнениями
- $$\begin{cases} x = 1 - 2t \\ y = t^2 + 2t \end{cases} \text{ от точки } A(1;0) \text{ до точки } B(-1;3).$$
3. Вычислить работу силы $\vec{F} = 2x\vec{i} + 3y\vec{j}$ при перемещении точки вдоль ломаной линии ABC , соединяющей точки $A(1;1)$, $B(2;3)$ и $C(3;1)$.
4. Применяя формулу Грина, вычислить $\oint_C (x^3y^3 + xy + x^5)dx + \left(\frac{3}{4}x^4y^2 + x^2 + y^5\right)dy$, где C – замкнутый контур, образованный графиками функций $y = x^2$, $y = 2 - x$, $x = 0$. Контур обходится против часовой стрелки.
5. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = x \cdot \vec{i} - 2y \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги кривой $x = 2\sqrt{y}$ из точки $A(4;4)$ в точку $B(2;1)$.

Вариант 40

1. Вычислить $\int_l 2xydx - x^2dy$, l – дуга кривой, заданной параметрически уравнениями
- $$\begin{cases} x = 2 - t \\ y = t^2 + 2t \end{cases} \text{ от точки } A(2;0) \text{ до точки } B(1;3).$$
2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{(l)} xydx + 4dy$ по дуге кривой $y = \frac{x^2}{4}$ от точки $A(0;0)$ до точки $B(2;1)$.
3. Вычислить работу силы $\vec{F} = (y + 2x)\vec{i} + (x - y)\vec{j}$ при перемещении точки вдоль дуги параболы $y = 2x - x^2$ от точки $A(1;1)$ до точки $B(2;0)$.
4. Используя формулу Грина, вычислить $\oint_{(c)} (x - y)^2 dx + 2xydy$, где c – замкнутый контур $\triangle ABCA$ с вершинами в точках $A(1;0)$, $B(2;1)$ и $C(0;1)$.
5. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = -(y + 1) \cdot \vec{i} + x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль окружности $x^2 + (y + 1)^2 = 9$.

Вариант 41

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_z (x - 2y)dx + (3x + y)dy$, где Z – кривая, заданная параметрически $x = \cos t$, $y = 2\sin t$ от точки $A(1;0)$ до точки $B(0;2)$.
2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l (2x^2 - xy)dx - y^2dy$, l – дуга кривой $y = x^2 + x + 1$ от точки $A(0;1)$ к точке $B(1;3)$.
3. Вычислить работу силы $\vec{F} = x\vec{i} - 3y\vec{j}$ при перемещении точки вдоль ломанной линии ABC , соединяющей точки $A(1;1)$, $B(2;3)$ и $C(3;1)$.
4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = -y \cdot \vec{i} + 2x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника, вдоль дуги эллипса $2x^2 + y^2 = 1$ из точки $A\left(\frac{\sqrt{2}}{2}; 0\right)$ в точку $B(0;1)$.
5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его

$$\int_{(1,2)}^{(3,4)} (4x^3y^3 - 3y^2 - 5)dx + (3x^4y^2 - 6xy - 4)dy.$$

Вариант 42

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_e y^2 dx + (x+1)dy$, l – дуга кривой, заданной

параметрически уравнениями $\begin{cases} x = t^2 - 1 \\ y = 2t + 1 \end{cases}$ от точки $A(-1;1)$ до $B(0;3)$.

2. Вычислить $\int_C (x+y-1)dx + (2x-y)dy$ по дуге параболы $y = 2x - x^2 + 3$, расположенной

над осью Ox . Движение совершается по ходу часовой стрелки

3. Вычислить работу силы $\vec{F} = \sin x \vec{i} - 2y \vec{j}$ при перемещении точки вдоль кривой $y = \cos x$ от точки $A(0;1)$ до точки $B(\frac{\pi}{2};0)$.

4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = \frac{2x}{\sqrt{x^2+y^2}} \cdot \vec{i} + \frac{2y}{\sqrt{x^2+y^2}} \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника из точки $A(0;2)$ в точку $B(2;0)$.

5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его

$$\int_{(0,1)}^{(1,4)} (2e^x y + 3x^2 \sqrt{y} + y)dx + (2e^x + \frac{x^3}{2\sqrt{y}} + x)dy.$$

Вариант 43

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_z \sin 2x dx + y dy$, где z – кривая, $y = \sin x$ от точки $A(0;0)$ до точки $B(\frac{\pi}{2};1)$

2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l y dx + dy$, где l – дуга циклоиды: $x = t - \sin t$, $y = 1 - \cos t$ ($0 \leq t \leq \pi$).

3. Вычислить работу силы $\vec{F} = (y-x)\vec{i} + (y+x)\vec{j}$ при перемещении точки по прямой от точки $A(0;0,5)$ до точки $B(1;2)$.

4. Применяя формулу Грина, вычислить $\oint_{(C)} (2x-1)dy - (x-2y)dx$ по замкнутому контуру,

образованному графиками кривых, заданных уравнениями $y = 2x - x^2$; $y = 0$.

5. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = 2y \cdot \vec{i} - 3x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги окружности $\begin{cases} x = 2\cos t \\ y = 2\sin t \end{cases}$ из точки $A(0;2)$ в точку $B(2;0)$.

Вариант 44

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_z (x-2y)dx + (3x+y)dy$, где z – кривая, заданная параметрически $x = \cos t$, $y = 2\sin t$ от точки $A(1;0)$ до точки $B(0;2)$.

2. Вычислить $\int_l 2xydx - x^2dy$, l – дуга кривой, заданной параметрически уравнениями
- $$\begin{cases} x = 2 - t \\ y = t^2 + 2t \end{cases} \text{ от точки } A(2;0) \text{ до точки } B(1;3).$$
3. Вычислить работу силы $\vec{F} = 2xy\vec{i} + e^{x^2}\vec{j}$ при перемещении точки вдоль линии $y = x^2 + 1$ от точки $A(0;1)$ до точки $B(1;2)$.
4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = y \cdot \vec{i} - (x - 1) \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги окружности $(x - 1)^2 + y^2 = 9$ из точки $A(1; 3)$ в точку $B(4; 0)$.
5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его
- $$\int_{(0;1)}^{(1;2)} (2x - 3xy^2 + 2y)dx + (2x - 3yx^2 + 2y)dy.$$

Вариант 45

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l (xy - 1)dx + x^2ydy$ по кривой $l: 4x + y^2 = 4$ от точки $A(1;0)$ до точки $B(0;2)$
2. Вычислить $\int_C (x + y - 1)dx + (2x - y)dy$ по дуге параболы $y = 2x - x^2 + 3$, расположенной над осью Ox . Движение совершается по ходу часовой стрелки
3. Вычислить работу силы $\vec{F} = x\vec{i} - 3y\vec{j}$ при перемещении точки вдоль ломанной линии ABC , соединяющей точки $A(1;1)$, $B(2;3)$ и $C(3;1)$.
4. Применяя формулу Грина, вычислить $\oint_{(C)} (xdy - ydx)$ по замкнутому контуру, образованному графиками кривых, заданных уравнениями $y = x^2 - 1$; $y = \frac{1-y^2}{2}$.
5. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = -y \cdot \vec{i} + 4x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги кривой $\begin{cases} x = 2t + 1 \\ y = t^2 - 1 \end{cases}$, если $-1 \leq t \leq 1$.

Вариант 46

1. Вычислить $\int_C (x + y - 1)dx + (2x - y)dy$ по дуге параболы $y = 2x - x^2 + 3$, расположенной над осью Ox . Движение совершается по ходу часовой стрелки
2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l (x^2 + y^2)dx + xydy$ вдоль кривой l , заданной уравнением $y = e^x$ от точки $A(0;1)$ до $B(1;e)$.
3. Вычислить работу силы $\vec{F} = (3y + x)\vec{i} + (3x - y)\vec{j}$ при перемещении точки вдоль дуги окружности $\begin{cases} x = 3\cos t \\ y = 3\sin t \end{cases}$ от точки $A(3;0)$ до точки $B(0;3)$.
4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = 4y \cdot \vec{i} - x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги эллипса $x^2 + 4y^2 = 1$ из

точки $A\left(0; \frac{1}{2}\right)$ в точку $B(1; 0)$.

5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его
- $$\int_{(2;3)}^{(3;4)} (6xy^2 + 4x^3)dx + (6x^2y + 3y^2)dy.$$

Вариант 47

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{AB} (2x^2 - xy)dx - (3xy + y^2)dy$ по прямой, соединяющей точки $A(0;2)$ и $B(1;-1)$.
 2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l (2x^2 - xy)dx - y^2dy$, l – дуга кривой $y = x^2 + x + 1$ от точки $A(0;1)$ к точке $B(1;3)$.
 3. Вычислить работу силы $\vec{F} = (2x + y)\vec{i} - x^2y\vec{j}$ при перемещении точки вдоль кривой, заданной параметрически уравнениями $\begin{cases} x = 3 - t^2 \\ y = 2t - 1 \end{cases}$ от точки $A(3;-1)$ до точки $B(2;1)$.
 4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = 8x \cdot \vec{i} - 8y \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль кривой $y = \frac{2}{x}$ от точки $A(1; 2)$ до точки $B\left(4; \frac{1}{2}\right)$.
 5. Доказать, что интеграл не зависит от пути интегрирования и вычислить его
- $$\int_{(1;0)}^{(0;1)} (x^4 + 4xy^3)dx + (6x^2y^2 - 5y^4)dy.$$

Вариант 48

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l ydx + dy$, где l – дуга циклоиды: $x = t - \sin t$, $y = 1 - \cos t$ ($0 \leq t \leq \pi$).
 2. Вычислить $\int_l (x^2 - 2xy)dx + (y^2 - 2xy)dy$, l – дуга параболы $y = x^2$ от точки $A(-1;1)$ до $B(1;1)$.
 3. Вычислить работу силы $\vec{F} = x\sqrt{y}\vec{i} + e^{x^2}\vec{j}$ при перемещении точки вдоль линии $y = 2x^2 + 1$ от точки $A(0;1)$ до точки $B(1;3)$.
 4. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = x \cdot \vec{i} - 2y \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль дуги кривой $x = 2\sqrt{y}$ из точки $A(4; 4)$ в точку $B(2; 1)$.
 5. Доказать, что интеграл не зависит от формы пути интегрирования и вычислить его
- $$\int_{(1,0)}^{(3,4)} \left(\frac{1}{x^2} + \frac{3y^2}{x^4}\right)dx - \frac{2y}{x^3}dy.$$

Вариант 49

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{(l)} xydx + 4dy$ по дуге кривой $y = \frac{x^2}{4}$ от точки $A(0;0)$ до точки $B(2;1)$.

2. Вычислить $\int_l 2xydx - x^2dy$, l – дуга кривой, заданной параметрически уравнениями
- $$\begin{cases} x = 1 - 2t \\ y = t^2 + 2t \end{cases} \text{ от точки } A(1;0) \text{ до точки } B(-1;3).$$
3. Вычислить работу силы $\vec{F} = \sin x \vec{i} - 2y \vec{j}$ при перемещении точки вдоль кривой $y = \cos x$ от точки $A(0;1)$ до точки $B(\frac{\pi}{2};0)$.
4. Применяя формулу Грина, вычислить криволинейный интеграл $\oint_{(c)} -x^2ydx + xy^2dy$, где c – замкнутый контур, состоящий из графиков функций $y = 1 - x$; $y = x + 1$; $x = 1$.
5. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = -(y+1) \cdot \vec{i} + x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника вдоль окружности $x^2 + (y+1)^2 = 9$.

Вариант 50

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{(0;0)}^{(2;8)} (x^2 - y^2)dx + xydy$ по дуге кривой $y = x^3$
3. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{AB} (2x^2 - xy)dx - (3xy + y^2)dy$ по прямой, соединяющей точки $A(0;2)$ и $B(1;-1)$.
3. Вычислить работу силы $\vec{F} = (2y - x)\vec{i} + (2y + x)\vec{j}$ при перемещении точки по прямой от точки $A(0;3)$ до точки $B(1;5)$.
4. Используя формулу Грина, вычислить криволинейный интеграл $\oint_{(C)} xy^2dx + (xy^2 + x^2)dy$, где c – замкнутый контур, образованный графиками функций $y = 4x - x^2$; $y = x$.
5. Установившийся поток несжимаемой жидкости описывается вектором скоростей: $\vec{V} = -y \cdot \vec{i} + 2x \cdot \vec{j}$. Найти работу векторного поля по перемещению частицы единичной массы охлажденной жидкости в плоскости Oxy теплообменника, вдоль дуги эллипса $2x^2 + y^2 = 1$ из точки $A(\frac{\sqrt{2}}{2};0)$ в точку $B(0;1)$.

Контрольная работа № 9. Числовые и функциональные ряды

Вариант 1

Исследовать ряды на сходимость

1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+4}{8n^3+1}$

2) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2+n}{4+9n}\right)^n$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

3) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln^4 n}$

4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \sqrt{n}}{n^2 + 1}$

Найти область сходимости степенного ряда

5) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^{2n}}{4^n \cdot (n^2 + 1)}$

Вариант 2

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{2n+4}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{\frac{3n^2+4}{6n^2+n}}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{\sqrt{n+4}}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{7n+1}{5^n}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{4^n(3n+8)}$$

Вариант 3

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+11}{9n-1}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n^2+3}{6^n}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{5^{n-1}}{(n-1)!}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n}{n^2+4}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot (x+3)^n}{\sqrt{4n-1}}$$

Вариант 4

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^2+1}{2+n}$$

$$2) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln^2 n}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin 5n}{3^n}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot \sqrt{n}}{n+4}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+4)^n}{n!}$$

Вариант 5

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{\sqrt{\ln n}}{n}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \sqrt[3]{\frac{8n^2+1}{4n^2+n}}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n!}{(2n+1)!}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n^3+3}{n^4}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n \sqrt{n}}{5n+1}$$

Вариант 6

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n^2 + 1}{n^2 \sqrt{n} + 6n + 1}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+5}{7n-1} \right)^n$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3^{n-1}}{n!}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt[3]{n^2 + 1}}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n+1} \cdot \left(\frac{x}{5} \right)^n$$

Вариант 7

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{7n} \right)^n$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \operatorname{arctg} n}{n^2 + 1}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (n+2)}{\sqrt{n^3}}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \cdot \frac{n}{3n-2}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot x^{2n+1}}{9^n (2\sqrt{n} + 1)}$$

Вариант 8

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n+4}}{6^n}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4}{(3n+1) \ln^7(3n+1)}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(n+1)!}{(2n)!}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{3n^2 + 2n}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot (x-5)^n}{5^n \sqrt{n^2 + 7}}$$

Вариант 9

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 4}{5n^4 + 8n}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n^3 + 4}{n^3 + 5n} \right)^n$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{4n^2 + 2n + 3}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{(2n)!}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-4)^n \sqrt{n}}{3n+1}$$

Вариант 10

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{\sqrt{n}} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3 + 5}{8n^2 + 9n + 3}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (3n+1)}{n^2 + n} \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{5^n}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n 2^n}{n+1}$$

Вариант 11

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{\sqrt{n^2+1}} \quad 2) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{5n+2}{n\sqrt{n}+7n-1}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n \ln^2 n} \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{2n+3}}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{3^n(7n+2)}$$

Вариант 12

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{n-1}}{(n+1)!} \quad 2) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{n+2}{\sqrt{n^4+8n}}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln^4 n} \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{n-1}{\sqrt{n^3}}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot (x+2)^n}{4^n \cdot \sqrt[3]{n^2+3}}$$

Вариант 13

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} 3^{-n} \cdot (n+1)! \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+5n}{4n+5n^2+1}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+2} \cdot \frac{n+2}{(n^3+1)^2} \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{n+3}{3^{n+2}}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot x^{2n} \cdot n}{9^n \cdot (3n^2+1)}$$

Вариант 14

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{\sqrt{n^2+4}}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+1}{6n+2} \right)^{3n}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{\sqrt{n+1}}{3n-2}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{n+4}{n!}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{3^n(2n^2+3)}$$

Вариант 15

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n\sqrt{n}}{3n^2+8}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\arctg n}{n^2+1}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{n^2}{n^4+5}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2}{(n+3)\ln^3(n+3)}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{5^n(2n+5)}$$

Вариант 16

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{n!}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{\frac{4n+1}{3n^2+1}}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{1}{\sqrt{4n+5}}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{n^2+2}{(2n)!}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n \ln n}$$

Вариант 17

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + \sin^2 n}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^{-\sqrt{n}}}{\sqrt{n}}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{n+1}{\sqrt{n^3}}$$

$$4) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln^4 n}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+4)^n}{3^n(n^2+2)}$$

Вариант 18

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 4}{3^n}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{\frac{4n+1}{8n-2}}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^3 \sqrt{\ln n}}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot e^n}{(n+3)!}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot (x-3)^n \sqrt{n}}{3^n (3n+8)}$$

Вариант 19

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n\sqrt{n}}{n^3 + 5}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+3}{n+1} \right)^{n^2}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{6^n}{(n+2)!}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n n \cdot \sin \frac{1}{n}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{2n}}{4^n \sqrt[3]{n+1}}$$

Вариант 20

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{\frac{n}{n^4 + 5}}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{(\sqrt{2})^n}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \sin \frac{\pi}{2n}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{5^n}{(n+2)!}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=2}^{\infty} (n-1) \cdot 3^{n-1} \cdot x^{n-1}$$

Вариант 21

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^2 + 2n}}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{3n-1} \right)^{2n-1}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{n+1}{n + (n+2)^3}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \left(3 + \frac{1}{10^n} \right)^2$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (2x-1)^n}{4^n \sqrt{n^2 + 1}}$$

Вариант 22

Исследовать ряды на сходимость

1)
$$\sum_{n=1}^{\infty} \ln\left(1 + \frac{1}{n}\right)$$

2)
$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{2n+1}\right)^n$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

3)
$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \left(\frac{n}{2n+1}\right)^n$$

4)
$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sqrt{n}}{3n+4}$$

Найти область сходимости степенного ряда

5)
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot (x+2)^{n-1}}{4^n \cdot \sqrt{2n+5}}$$

Вариант 23

Исследовать ряды на сходимость

1)
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n^2 + 7}{3n^2}$$

2)
$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{6n+1}{9n+3}\right)^{3n}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

3)
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n (-1)^n}{n+1}$$

4)
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n+2) \ln^2(n+2)}$$

Найти область сходимости степенного ряда

5)
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{(n+1)^2}$$

Вариант 24

Исследовать ряды на сходимость

1)
$$\sum_{n=1}^{\infty} \ln\left(1 + \frac{1}{n^2}\right)$$

2)
$$\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{tg} \frac{1}{\sqrt[3]{n}}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

3)
$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{2n+3}{\sqrt{n^3}}$$

4)
$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \operatorname{tg} \frac{1}{n\sqrt{n}}$$

Найти область сходимости степенного ряда

5)
$$\sum_{n=2}^{\infty} (n-1) \cdot 5^{n-1} \cdot (x+1)^{n-1}$$

Вариант 25

Исследовать ряды на сходимость

1)
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3 + n\sqrt[4]{n}}$$

2)
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+3)\sqrt{\ln(n+3)}}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

3)
$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^2 + 4}{n(n+3)}$$

4)
$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{6^n}{(n-1)!}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} (n \cdot x)^n$$

Вариант 26

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{n+2}{3^n(n-1)!}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n-1}{7n+2} \right)^{\frac{n}{2}}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \left(1 + \frac{n}{5^n} \right)$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n(n+2)(n+3)}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (2x-1)^n}{4^n \sqrt{n^2+1}}$$

Вариант 27

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{-\sqrt{n}}}{\sqrt{n}}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{6n+3}{2n^2 \sqrt{n}+4}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=2}^{\infty} (-1)^n \cos \frac{\pi}{n}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n^2+3n}}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot (x+2)^{2n}}{4^n (5n+1)}$$

Вариант 28

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+1}{\sqrt{5^n}}$$

$$2) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{\ln^2 \sqrt{n}}{n}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n!}{2^{n-1}}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{\sqrt{2n+1}}{n^3+1}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{9^n \cdot \sqrt{n+4}}$$

Вариант 29

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{2n+1}}{2^{3n}+4}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} 5^{-n} \cdot \left(1 + \frac{2}{n} \right)^{n^2}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{n\sqrt{n+2}+1} \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{2^{n-1}}{(2n+3)!}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(x+3)^n}{n \cdot \ln^2 n}$$

Вариант 30

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n!)^2}{(2n)!} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{3n^5+1}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(-1)^{n-1}}{(n+2)e^{2n}} \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \left(\frac{2n}{2n+2}\right)^n$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+6)^n}{2^n \cdot \sqrt[3]{n+1}}$$

Вариант 31

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3+2n-5}{n(n^2+1)^2} \quad 2) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln^2 \sqrt{n}}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{3^{n-1}}{(n+4)!} \quad 4) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n} \cdot e^{\sqrt{n}}}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^n}{e^n \cdot n!}$$

Вариант 32

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n\sqrt{n}}{2n^4+8} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n+1)}{1 \cdot 4 \cdot \dots \cdot (3n-2)}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin n}{5^n} \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{n}{\sqrt{n^2+4}}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (x+2)^n n}{4^n (6n^2+1)}$$

Вариант 33

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \sqrt[3]{\frac{3n+1}{2n+4}}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n-1)!}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \dots \cdot (2n)}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\cos 3n}{2^n}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{n}{n^2 + 2}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^{2n}}{\sqrt{n^2+4}}$$

Вариант 34

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{(n+1)^3 + 3n}$$

$$2) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{\ln^2(3n)}{n}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \cdot \left(1 + \frac{n}{5^n}\right)$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot (n+4)}{(2n)!}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{x^{n+1}}{(n+1) \cdot 4^n}$$

Вариант 35

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1}}{(n+3)!}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+8) \ln^4(n+8)}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} (n+4)}{n^2 + 2n + 3}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot (3n+1)}{10^n}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{2n+1}}{9^n \cdot \sqrt{n+5}}$$

Вариант 36

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+8}{2^n \cdot n}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n+4}{5n+1}\right)^{2n}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot n}{n^2 + 1}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{n^2}{3^{n+1}}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{3n}}{3^n(n+5)}$$

Вариант 37

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{n+4}{3^n(n-1)!} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{\sqrt[3]{n^3+2n-1}}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot \ln n}{n} \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{n+5}{3^{n+2}}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{5^n \cdot \sqrt{3n+4}}$$

Вариант 38

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n(n^2+1)}{n!} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2+6n}{\sqrt[3]{n^6+4n^2+1}}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{(n+1)^2}{n^2+1} \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{3^{2n}}{(n+1)!}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot (x+4)^{2n}}{9^n \cdot (6n+1)}$$

Вариант 39

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+4}{\sqrt{4n^2+5}} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^4+7}{3n^6+2n}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} \cdot \sqrt[3]{n}}{n+2} \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{2n+1}{2^{n+4}}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(4x+1)^n \sqrt{n}}{n^2+1}$$

Вариант 40

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{(n+4)^3}}{(5n+1)(n+2)} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} n \arcsin \frac{1}{n}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \sin^2 \frac{1}{n} \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{n^2+1}{\sqrt{9n^4+8}}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+9)^n}{5^{n^3} \sqrt[3]{2n^3+1}}$$

Вариант 41

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{\sqrt{n(n+4)}}$$

$$2) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \sqrt{\ln^3 n}}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n \cdot 5^n}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n \cdot \sqrt{n}}{2^n(n+5)}$$

Вариант 42

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{6^n}{3^n(2n+1)}$$

$$2) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n^8 \sqrt{\ln^3 n}}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{8n+3}{\sqrt{n^3+1}}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \sin \frac{2}{n^2}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} n! (x+6)^n$$

Вариант 43

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n \cdot n!}{n^n}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+4) \ln^3(n+4)}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \left(1 + \frac{n+2}{9^n}\right)$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot \sqrt{n+1}}{5^n}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{2n+1}}{(3n+1)^2}$$

Вариант 44

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{(n!)^2}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(n+4)}{(n+1)^3}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot (2n+1)}{n^2 + n + 5} \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot 3^n}{(n+1)!}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+3)^n n}{2^n \cdot (3n+4)}$$

Вариант 45

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^{2n}}{(2n-1)!} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n\sqrt{n+2}}{n^2+3}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot n^2 + 1}{6^n} \quad 4) \sum_{n=2}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{5}{n \ln n}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n \cdot x^{2n}}{2n+4}$$

Вариант 46

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{2 - \cos n}{\sqrt{n^2 + 2n}} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n \cdot n!}{(3n)!}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot (n+2)}{n(n+1)(n+3)} \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \left(1 - \cos \frac{1}{\sqrt{n}}\right)$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n \cdot x^n}{\sqrt{(3n+1)5^n}}$$

Вариант 47

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4^n + 2} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n-1)}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{\sin(n\sqrt{n})}{n\sqrt{n}} \quad 4) \sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln(2n)}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot (x+2)^n}{(n+3) \ln(n+3)}$$

Вариант 48

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n \cdot n!}{n^n}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n(n+4)}}{3n^2 + 1}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \sin \frac{1}{\sqrt[3]{n}} \cdot \operatorname{tg} \frac{1}{\sqrt[3]{n}}$$

$$4) \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{5^n}{(n+1)^n}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot (x+1)^n \cdot \sqrt{n}}{3^n(5n+1)}$$

Вариант 49

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n^2} \cdot \frac{1}{2^n}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} n \cdot \sin \frac{1}{\sqrt[3]{n^4}}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt[3]{3n} \cos\left(\frac{\pi}{3n}\right)}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot n}{(1+n^3)^2}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-6)^{2n-1}}{4^n \cdot \sqrt{n^2+5}}$$

Вариант 50

Исследовать ряды на сходимость

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \ln^2(3n+1)}$$

$$2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{(\sqrt{2})^n}$$

Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость

$$3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos 3n}{2^n}$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{\sqrt{n(n+1)}}$$

Найти область сходимости степенного ряда

$$5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot x^{2n}}{16^n(2n+4)}$$

Контрольная работа № 10: Теория вероятностей

Вариант 1

1. В урне 5 белых, 3 красных и 2 синих шара. Случайным образом выбираются 4 шара. Какова вероятность, что среди них 2 белых, 1 красный и 1 синий?
2. Стрелок попадает в цель с вероятностью 0,9 и стреляет до тех пор, пока не будут поражены все 5 целей. Какова вероятность, что стрелок сделал 8 выстрелов?
3. Студент выучил 8 вопросов из 16. Преподаватель задаёт ему вопрос, и если студент отвечает, то задаёт ему еще один вопрос, в случае правильного ответа и в этот раз, студент получает зачет. Если на первый вопрос студент не отвечает, преподаватель задаёт студенту еще три вопроса, для получения зачёта надо ответить на все. Какова вероятность, что студент сдаёт зачет?

4. Имеется две колоды карт: 36 и 52 листа. Из каждой колоды вынимают по карте. Какова вероятность, что среди них только один туз? А если из колоды вынимают не карту, а две?
5. Проверкой установлено, что получаемая заводом-потребителем башенная серная кислота в 96 случаях из 100 является кондиционной. В 70% кондиционных партий концентрация кислоты равна 76%. Найти вероятность того, что завод-потребитель получит в очередной партии 76%-ную кислоту.

Вариант 2

1. Из 18 студентов группы 15 присутствуют на лекции. Преподаватель случайным образом проверяет посещаемость и называет фамилии 5 человек. Какова вероятность, что из этих 5 ровно двое будут отсутствовать?
2. Лионель Месси реализовывает пенальти в 77% случаев. Какова вероятность, что в следующих 4 попытках он ровно три раза забьет гол?
3. На сборку поступают однотипные детали из 2-х цехов. Вероятности изготовления бракованного изделия первым и вторым и третьим цехами соответственно равны 0,03, 0,01 и 0,02. Все поступившие детали складывают вместе. Из первого цеха поступает 70% изделий, из второго – 20%, а из третьего 10%. Взятое наудачу изделие бракованное, какова вероятность, что оно изготовлено первым цехом?
4. В первой урне 5 белых и 1 черный шар, во второй урне 4 белых и 2 черных шара, в третьей урне 3 белых и 3 черных шара. Случайным образом из каждой урны тянут по шару, какова вероятность, что среди них ровно 2 белых?
5. В цехе установлены два электролизера по производству хлора и щелочи. Вероятность бесперебойной работы на протяжении часа первого и второго из них равна 0,85 и 0,8 соответственно. Найти вероятность того, что оба электролизера будут работать бесперебойно в течении трех часов.

Вариант 3

1. Стрелок попадает в цель с вероятностью 0,8 и стреляет до тех пор, пока не будут поражены все 5 целей. Какова вероятность, что стрелок сделал 9 выстрелов?
2. Студент выучил 7 вопросов из 14. Преподаватель задаёт ему вопрос, и если студент отвечает, то задаёт ему еще один вопрос, в случае правильного ответа и в этот раз, студент получает зачет. Если на первый вопрос студент не отвечает, преподаватель задаёт студенту еще три вопроса, для получения зачёта надо ответить на все. Какова вероятность, что студент сдаёт зачет?
3. Альбина отмечала 8 марта с подругами. По этому случаю девушки достали бокалы из чешского хрустала, красные, жёлтые, зелёные, по три штуки каждого цвета. В течение вечера 5 бокалов разбились. Какова вероятность, что разбились 2 красных, 2 жёлтых и 1 зелёный бокал?
4. Имеется две колоды карт: 36 и 52 листа. Из каждой колоды вынимают по карте. Какова вероятность, что среди них только один туз? Хотя бы один туз? А если из колоды вынимают не карту, а две?
5. В лаборатории имеется мерная посуда первого и второго классов точности. Для приготовления раствора студент наудачу берет колбу из ящика, в котором находится 50 колб, причем 20 из них первого класса точности. Для отбора аликвоты (части объема раствора для анализа) студент наудачу берет пипетку Мора из ящика, в котором находится 20 пипеток, причем 8 из них первого класса точности. Найти вероятность того, что студентом выбрана мерная посуда одного класса точности.

Вариант 4

1. В коробке с ёлочными шарами 8 зеленых шара и 6 красных. Случайным образом 4 шара разбились, какова вероятность, что из них 1 красный и 3 зелёный?

2. В первой урне 5 шаров: 2 белых и 3 чёрных, во второй урне 8 шаров: 2 белых и 6 чёрных. Случайным образом из первой урны во вторую перекладывают три шара. А затем из второй урны вынимают шар. Какова вероятность, что он белый?
3. Баскетболист попадает в корзину с вероятностью 0,8. Какова вероятность, что из следующих 7 бросков 3 броска будут результативными?
4. На охраняемом объекте установлено три сигнализатора. Нарушитель будет замечен ими с вероятностями 0,8, 0,7 и 0,6. Какова вероятность, что нарушитель будет замечен хотя бы одним сигнализатором?
5. Партия метизных изделий отправлена потребителю. Известно, что антикоррозионное покрытие 5% этих изделий содержит микротрещины. Вероятность того, что изделие, на которое нанесено покрытие без микротрещин, не подвергнется коррозии в течении года равна 0,95. В случае наличия микротрещин – 0,65. Какой процент изделий этой партии не подвергнется коррозии в течении года?

Вариант 5

1. Какова вероятность того, что при троекратном бросании игральной кости шестёрка выпадет
 - а. хотя бы один раз;
 - б. только один раз?
2. Два охотника одновременно стреляют в цель. Вероятность попадания для первого 0,7, а для второго 0,4. После первого залпа зафиксировано одно попадание. Какова вероятность, что промахнулся второй охотник?
3. В урне 7 шаров, из которых 2 белые. 6 раз тянут шар, всякий раз кладут его обратно и тщательно перемешивают. Какова вероятность, что белый шар появится 3 раза?
4. В группе 15 человек, из которых пятеро не сделали домашнее задание. Преподаватель случайным образом просматривает тетради у семи студентов. Какова вероятность, что среди них окажутся трое не сделавших д/з?
5. В соответствии с ГОСТ толщина золотого покрытия корпуса интегральной микросхемы составляет 3 мкм. Для приема партии готовых микросхем применяется выборочный контроль. Наудачу берут 5 микросхем, у которых измеряют толщину золотого покрытия. Если хотя бы одно из них окажется меньше 2,5 мкм, бракуется вся партия. Найти вероятность того, что партия из 50 микросхем будет принята, если толщина золотого покрытия двух микросхем этой партии менее 2,5 мкм.

Вариант 6

1. Из колоды карт (36 штук) случайно выбираются 5. Какова вероятность, что среди них найдётся хотя бы один туз?
2. В первой урне 8 шаров: 5 красных и 3 белых. Во второй урне 6 шаров: 2 красных и 4 белых. Из каждой урны вынули по шару, а оставшиеся ссыпали вместе и случайным образом вынули два шара. Какова вероятность, что они оба красные?
3. Из шести граней кубика 2 окрашены. Кубик подбрасывают 7 раз. Какова вероятность, что дважды появится окрашенная грань?
4. Фирма участвует в трёх проектах, вероятность успеха в которых оценивается экспертами как 70%, 40%, 30%. Какова вероятность, что хотя бы один из проектов будет успешен?
5. Вероятность того, что расход воды на промывку изделий гальванического цеха за смену не превысит нормы равна 0,75. Найти вероятность того, что в ближайшие четыре смены расход воды превысит норму не более одного раза.

Вариант 7

1. В трёх урнах по 12 шариков, причем в первой урне 6 жёлтых, во второй 4 жёлтых, в третьей 3 жёлтых. Из каждой урны тянут шар. Какова вероятность, что из вытянутых только один жёлтый?
2. В пенале 10 ручек, из которых 4 не пишут, случайным образом отбирается 3. Какова вероятность, что ровно одна из них не пишет?
3. У стрелка 4 патрона, которые она выстреливает в первую мишень с вероятностью попасть при каждом выстреле 0,9. После этого ему выдаются дополнительные патроны по количеству попаданий в первую мишень (т.е. если попал 4 раза, то 4 патрона). По второй мишени он попадает с вероятностью 0,2. Какова вероятность, что вторая мишень будет поражён хотя бы один раз?
4. В группе 10 человек. Преподаватель вызывает к доске на 5 задач, выбирая вызываемого абсолютно случайно. Какова вероятность, что староста будет вызван трижды?
5. Вероятность того, что расход электроэнергии на сушку изделий гальванического цеха за смену не превысит нормы равна 0,85. Найти вероятность того, что в ближайшие три смены расход электроэнергии ни разу не превысит норму.

Вариант 8

1. В подгруппе 3 человека, первый знает 12 вопросов из 20, второй – 10 вопросов, третий – 15 вопросов. Преподаватель ставит оценку всем членам группы, основываясь на ответе одного случайно выбранного. Для получения положительной оценки надо ответить на заданный вопрос. Какова вероятность, что группа получит положительную оценку?
2. В урне 20 шаров: 8 белых и 12 черных. Случайным образом вынимают 5. Какова вероятность, что среди них ровно 2 белых?
3. В урне 20 шаров: 8 белых и 12 чёрных. Пять раз вынимают шар, причем всякий раз кладут его обратно и тщательно перемешивают. Какова вероятность, что дважды вынут белый шар?
4. Два стрелка стреляют по мишени по два раза каждый. Какова вероятность, что будет совершено хотя бы одно попадание, если первый попадает в 70% случаев, а второй в 60%?
5. Очистная станция располагает 10-ю однотипными установками по озонированию воды. Вероятность отказа каждой установки равно 0,06. Найти вероятность того, что в данный момент работает не менее восьми установок.

Вариант 9

1. Стрелок попадает в цель с вероятностью 0,9 и стреляет до тех пор, пока не будут поражены все 5 целей. Какова вероятность, что стрелок сделал 8 выстрелов?
2. Студент выучил 9 вопросов из 18. Преподаватель задаёт ему вопрос, и если студент отвечает, то задаёт ему еще один вопрос, в случае правильного ответа и в этот раз, студент получает зачет. Если на первый вопрос студент не отвечает, преподаватель задаёт студенту еще три вопроса, для получения зачёта надо ответить на все. Какова вероятность, что студент сдаёт зачет?
3. В стопке тетрадей 8 в линейку и 16 в клетку. Случайным образом выбрано 5 тетрадей. Какова вероятность, что 2 из них в линейку?
4. Стреляя правой рукой, стрелок попадает в цель с вероятностью 0,9, стреляя левой рукой, с вероятностью 0,4. Какова вероятность того, что выстрелив правой и левой руками он попадёт в цель хотя бы один раз?
5. Технологическая линия промывки для производства полиэтилена состоит из четырех независимо работающих элементов (полимеризатор, нейтрализатор, центрифуга и сушка), вероятность отказов которых оцениваются как 0,02, 0,03, 0,02, 0,01 соответственно. Линия работает, если работают все ее элементы. Найти вероятность того, что линия работает.

Вариант 10

1. Вероятности попадания в цель для трех стрелков равны соответственно 0,8, 0,6 и 0,3. Каждый стреляет по одному разу. Каковы вероятности событий «хотя бы один попал» и «хотя бы один не попал»?
2. В пирамиде три винтовки: две обычных и снайперская. Из обычной винтовки стрелок попадает с вероятностью 0,6, а из снайперской с вероятностью 0,9. Случайным образом выбирается винтовка и стрелок делает выстрел. Если он попадает, то стреляет из этой винтовки второй раз, а если промахивается, то винтовка меняется случайно на одну из оставшихся и стрелок делает ещё один выстрел. Какова вероятность, что этот второй выстрел успешен?
3. В урне 12 шаров: 6 белых и 6 черных. Случайным образом их делят на две одинаковых части. Какова вероятность, что в каждой части по 3 белых шара?
4. Футболист пробивает пенальти в 70% случаев. Какова вероятность, что в следующих 6 назначенных пенальти он забьет ровно 4 раза?
5. После нанесения декоративного покрытия партия изделий проходит сплошной визуальный контроль, позволяющий выявить грубые дефекты. При этом, в среднем 2% изделий признают негодными и удаляют. Оставшиеся изделия поступают в ОТК, где проходят контроль на соответствие потребительским стандартам. Установлено, что среди изделий, прошедших визуальный контроль, в среднем 5% стандартам не соответствуют. Сколько процентов изготовленных изделий доходит до потребителя?

Вариант 11

1. У Маши в кармане 7 леденцов, 2 клубничных и 4 апельсиновых, 1 вишнёвый. Случайным образом Мария отдаёт 3 леденца Васе. Какова вероятность, что отданные леденцы разные?
2. Студент знает 70% вопросов из стандартных билетов и 50% вопросов из билетов повышенной сложности. Стандартных комплектов 5 штук, усложненных 2 штуки. Перед экзаменом преподаватель берёт комплект билетов наугад. Студент ответил, какова вероятность, что комплект был усложненный?
3. Испытание состоит в том, что из колоды карт (36 листов) вынимают карту. Перед каждым испытанием карту кладут обратно и тщательно тасуют. Испытания проводят до тех пор, пока туз не появится 4 раза. Какова вероятность, что будет произведено 12 испытаний?
4. Фирма участвует в трёх проектах, вероятность успеха в которых оценивается экспертами как 70%, 40%, 30%. Какова вероятность, что хотя бы один из проектов будет успешен?
5. Проверкой установлено, что получаемая заводом-потребителем башенная серная кислота в 96 случаях из 100 является кондиционной. В 70% кондиционных партий концентрация кислоты равна 76%. Найти вероятность того, что завод-потребитель получит в очередной партии 76%-ную кислоту.

Вариант 12

1. В течение 15 минут к остановке подходит автобус с вероятностью 0,6 и троллейбус с вероятностью 0,7. Оба они устраивают пассажира. Какова вероятность, что он уедет с остановки в течение 15 минут?
2. В ящике 15 изделий, из которых три требуют доработки. Случайным образом вынимают 5 изделий. Какова вероятность, что ровно два из них требуют доработки?
3. В урне 5 белых и 3 синих шара, 6 раз случайным образом вынимают шар, причём всякий раз кладут его обратно и тщательно перемешивают. Какова вероятность, что 4 раза вынут синий шар?
4. В первой урне 5 белых и 3 синих шара, во второй урне 2 белых и 6 синих шара. Из случайной урны тянут два шара без возвращения. Какова вероятность, что они оба белые? Оба этих шара оказались белыми, какова вероятность, что выбрана была первая урна?
5. В цехе установлены два электролизера по производству хлора и щелочи. Вероятность бесперебойной работы на протяжении часа первого и второго из них равна 0,85 и 0,8

соответственно. Найти вероятность того, что оба электролизера будут работать бесперебойно в течении трех часов.

Вариант 13

1. Три соседа по общежитию, Саша, Паша и Андрей, в течение недели каждый день бросают жребий, кому мыть посуду. Какова вероятность, что Саша будет мыть посуду ровно 4 раза?
2. В пробирке у Саши раствор хлорида бария. А на столе 10 пробирок с растворами других веществ, причем 4 из этих веществ дают осадки в реакциях с хлоридом бария. Саша приливает хлорид бария в три случайные пробирки. Какова вероятность, что в 2-х их них образуется осадок?
3. Пара игральные кости брошена 2 раза. Какова вероятность событий «хотя бы один раз выпадет дубль 6-6», «хотя бы один раз не выпадет дубль 6-6»?
4. Стрелок первый раз попадает в мишень с вероятностью 0,8. Если, стреляя первый раз, он не промахивается, то второй раз он попадает с вероятностью 0,9, а если промахивается, то второй раз попадает с вероятностью 0,6. Какова вероятность, что после двух выстрелов будет только одно попадание? После двух выстрелов зафиксировано одно попадание, какова вероятность, что промах был при первом выстреле?
5. В лаборатории имеется мерная посуда первого и второго классов точности. Для приготовления раствора студент наудачу берет колбу из ящика, в котором находится 50 колб, причем 20 из них первого класса точности. Для отбора аликвоты (части объема раствора для анализа) студент наудачу берет пипетку Мора из ящика, в котором находится 20 пипеток, причем 8 из них первого класса точности. Найти вероятность того, что студентом выбрана мерная посуда одного класса точности.

Вариант 14

1. В ящике Сашиного шкафа 6 одинаковых черных носков, 2 одинаковых белых и 4 одинаковых серых. В полной темноте Саша пытается одеться и случайным образом вытаскивает два носка. Какова вероятность, что они составляют пару?
2. $P(A) = 0.88$, $P(B) = 0.55$ – вероятности событий. Найдите наименьшую возможную вероятность события AB .
3. Игральную кость бросают 7 раз. Какова вероятность, что шестёрка выпадет ровно 4 раза?
4. В пирамиде 9 винтовок: 4 обычных и 5 снайперских. Стрелок попадает в цель из обычной винтовки с вероятностью 0,6, а из снайперской с вероятностью 0,9. Какова вероятность, что стрелок попадёт в цель из наудачу взятой винтовки?
5. Партия метизных изделий отправлена потребителю. Известно, что антикоррозионное покрытие 5% этих изделий содержит микротрещины. Вероятность того, что изделие, на которое нанесено покрытие без микротрещин, не подвергнется коррозии в течении года равна 0,95. В случае наличия микротрещин – 0,65. Какой процент изделий этой партии не подвергнется коррозии в течении года?

Вариант 15

1. Студент знает 70% вопросов из первого раздела курса 40% вопросов из второго раздела курса и 80% вопросов из третьего раздела. В билете 3 вопроса, по одному вопросу из каждого раздела курса. Какова вероятность, что из случайного билета он знает хотя бы один вопрос?
2. В ящике 15 деталей, из них 2 бракованных. Случайным образом вынимают 4. Какова вероятность, что среди них ровно одна бракованная?
3. В пирамиде 15 винтовок, из них 5 с оптическим прицелом и 10 обычные. Из обычной винтовки стрелок попадает с вероятностью 0,6, а из винтовки с оптическим прицелом с вероятностью 0,9. Случайным образом стрелок выбирает винтовку и стреляет из неё два раза. Какова вероятность, что он хотя бы один раз попал?
4. Игральная кость брошена 7 раз. Какова вероятность, что шестёрка выпала ровно два раза?

5. В соответствии с ГОСТ толщина золотого покрытия корпуса интегральной микросхемы составляет 3 мкм. Для приема партии готовых микросхем применяется выборочный контроль. Наудачу берут 5 микросхем, у которых измеряют толщину золотого покрытия. Если хотя бы одно из них окажется меньше 2,5 мкм, бракуется вся партия. Найти вероятность того, что партия из 50 микросхем будет принята, если толщина золотого покрытия двух микросхем этой партии менее 2,5 мкм.

Вариант 16

1. В копилке 20 монет одинакового достоинства. 13 из них производства Московского монетного двора, а 7 Санкт-Петербургского. Случайным образом Серёжа вытащил из копилки 5 монет. Какова вероятность, что из них ровно 3 изготовлены в Москве?
2. В пирамиде 15 винтовок, из них 5 с оптическим прицелом и 10 обычные. Из обычной винтовки стрелок попадает с вероятностью 0,6, а из винтовки с оптическим прицелом с вероятностью 0,9. Случайным образом стрелок выбирает винтовку и стреляет из неё два раза подряд. Известно, что оба раза стрелок попал. Какова вероятность, что эта винтовка была с оптическим прицелом?
3. В урне 15 шаров, из них 5 белые. Испытание состоит в том, что из урны вынимают шар. Перед каждым испытанием шар кладут обратно и тщательно перемешивают. Какова вероятность, что в 10 испытаниях ровно 7 раз появился белый шар?
4. Фирма участвует в трёх проектах, вероятность успеха в которых оценивается экспертами как 70%, 40%, 30%. Какова вероятность, что только один из проектов будет успешен?
5. Вероятность того, что расход воды на промывку изделий гальванического цеха за смену не превысит нормы равна 0,75. Найти вероятность того, что в ближайшие четыре смены расход воды превысит норму не более одного раза.

Вариант 17

1. Стрелки попадают по мишени с вероятностями 0,5; 0,7; 0,8 и 0,9 и стреляют каждый по одному разу. Какова вероятность, что произойдёт хотя бы один промах?
2. В первой урне 3 белых и 2 черных шара, во второй урне 9 белых и 1 черный шар. Случайным образом выбирается урна. А затем из неё два раза вынимают шар, после первого раза возвращая шар обратно и перемешивая. Известно, что дважды появился белый шар. Какова вероятность, что была выбрана первая урна?
3. В группе 16 человек, из них четверо отлично поют. Случайным образом группу делят на две части. Какова вероятность, что каждой части по два «певца»?
4. Всхожесть семян некоторого сорта составляет 80. Какова вероятность, что из 7 посаженных семян ровно 3 взойдут?
5. Вероятность того, что расход электроэнергии на сушку изделий гальванического цеха за смену не превысит нормы равна 0,85. Найти вероятность того, что в ближайшие три смены расход электроэнергии ни разу не превысит норму.

Вариант 18

1. В урне 20 пронумерованных (от 1 до 20) шаров. Случайным образом без возвращения вынимают 4 шара. Какова вероятность, что номера двух вынутых шаров делится на три?
2. В тесте на каждую задачу предлагается четыре ответа, из которых только один верный. В билете пять задач. Студент, не желая их решать, выбирает ответы случайным образом. Какова вероятность сдать тест, если для получения положительной оценки надо решить не менее трех задач?
3. Первый стрелок попадает по мишени с вероятностью 0,7, второй с вероятностью p . Найдите p , если известно, что вероятность ровно одного попадания в мишень при одновременном выстреле составляет 0,62.

4. Имеются две монеты: одна обычная, а другая фальшивая с двумя гербами. Случайно выбранную монету подбрасывают 3 раза. Какова вероятность, что трижды выпадет герб?
5. Очистная станция располагает 10-ю однотипными установками по озонированию воды. Вероятность отказа каждой установки равно 0,06. Найти вероятность того, что в данный момент работает не менее восьми установок.

Вариант 19

1. Два стрелка стреляют по мишени, вероятность попадания для первого 0,8, а для второго 0,9. Какова вероятность, что будет произведено ровно одно попадание?
2. В урне 5 белых, 6 черных и 9 красных шаров. Случайным образом вынимают 6 шаров. Какова вероятность, что среди выбранных 2 белых, 2 черных и 2 красных?
3. Из 6 карточных колод по 36 карт в каждой вынимают по карте. Какова вероятность, что ровно 2 раза будет вынут туз.
4. В тире имеется пять ружей, вероятности попадания из которых равны соответственно 0,5, 0,6, 0,7, 0,8 и 0,9. Определить вероятность попадания при одном выстреле, если стрелок берет одно из ружей наудачу
5. Технологическая линия промывки для производства полиэтилена состоит из четырех независимо работающих элементов (полимеризатор, нейтрализатор, центрифуга и сушка), вероятность отказов которых оцениваются как 0,02, 0,03, 0,02, 0,01 соответственно. Линия работает, если работают все ее элементы. Найти вероятность того, что линия работает.

Вариант 20

1. В корзине 20 шаров, из них 12 белые. Случайным образом вынимают 6 шаров, какова вероятность, что ровно 4 из них белые?
2. В подгруппе 4 человека, первый знает 12 вопросов из 20, второй – 10 вопросов, третий – 15 вопросов, четвертый 11 вопросов. Преподаватель ставит оценку всем членам группы, основываясь на ответе одного случайно выбранного. Для получения положительной оценки надо ответить на заданный вопрос. Какова вероятность, что группа получит положительную оценку?
3. В корзине 10 шаров: 8 белых и 2 чёрных. Пять раз вынимают шар, причем всякий раз кладут его обратно и тщательно перемешивают. Какова вероятность, что дважды вынут белый шар?
4. Два стрелка стреляют по мишени по два раза каждый. Какова вероятность, что будет совершено хотя бы одно попадание, если первый попадает в 70% случаев, а второй в 90% случаев?
5. После нанесения декоративного покрытия партия изделий проходит сплошной визуальный контроль, позволяющий выявить грубые дефекты. При этом, в среднем 2% изделий признают негодными и удаляют. Оставшиеся изделия поступают в ОТК, где проходят контроль на соответствие потребительским стандартам. Установлено, что среди изделий, прошедших визуальный контроль, в среднем 5% стандартам не соответствуют. Сколько процентов изготовленных изделий доходит до потребителя?

Вариант 21

1. В трёх урнах по 15 шаров, причем в первой урне 6 жёлтых, во второй 12 жёлтых, в третьей 3 жёлтых. Из каждой урны тянут шар. Какова вероятность, что из вытянутых только один жёлтый?
2. В пенале 12 ручек, из которых 4 не пишут, случайным образом отбирается 6. Какова вероятность, что ровно 2 из них не пишут?
3. У стрелка 2 патрона, которые он выстреливает в первую мишень с вероятностью попасть при каждом выстреле 0,8. После этого ему выдаются дополнительные патроны по количеству попаданий в первую мишень (т.е. если попал 2 раза, то 2 патрона). По второй мишени он

попадает с вероятностью 0,2. Какова вероятность, что вторая мишень будет поражена хотя бы один раз?

4. Три грани кубика окрашены. Какова вероятность, что при подбрасывании его 8 раз, ровно 5 раз выпадет окрашенная грань?

5. Проверкой установлено, что получаемая заводом-потребителем башенная серная кислота в 96 случаях из 100 является кондиционной. В 70% кондиционных партий концентрация кислоты равна 76%. Найти вероятность того, что завод-потребитель получит в очередной партии 76%-ную кислоту.

Вариант 22

1. Стрелок дважды стреляет по удаляющейся цели. При первом выстреле вероятность попадания 0,9, а при втором 0,7. Какова вероятность, что стрелок хотя бы один раз попадёт?

2. Двое играют в подкидного дурака. Какова вероятность, что при первой раздаче (12 карт из 36) на руках окажутся ровно 5 козырных карт? Учтите, что одна из 36 карт открыта и определяет козырную масть.

3. В урне 8 шаров: 5 красных и 3 белых. Из урны вынимают шар. Если он оказывается красным, то его кладут обратно, если белым, то откладывают в сторону. После этого достают ещё один шар. Ответьте на два вопроса

а. Какова вероятность, что он белый?

б. Известно, что вынутый второй раз шар белый. Какова вероятность, что первый раз тоже был вынут белый шар?

4. Из шести граней кубика 2 окрашены. Кубик подбрасывают 7 раз. Какова вероятность, что дважды появится окрашенная грань?

5. В цехе установлены два электролизера по производству хлора и щелочи. Вероятность бесперебойной работы на протяжении часа первого и второго из них равна 0,85 и 0,8 соответственно. Найти вероятность того, что оба электролизера будут работать бесперебойно в течении трех часов.

Вариант 23

1. В электрическую цепь подключены последовательно три элемента, которые выходят из строя с вероятностями 0,1; 0,2 и 0,3. Какова вероятность, что хотя бы один из элементов выйдет из строя?

2. Два охотника одновременно стреляют в цель. Вероятность попадания для первого 0,8, а для второго 0,3. После первого залпа зафиксировано одно попадание. Какова вероятность, что промахнулся второй охотник?

3. В урне 8 шаров, из которых 2 белые. 6 раз тянут шар, всякий раз кладут его обратно и тщательно перемешивают. Какова вероятность, что белый шар появится 3 раза?

4. В группе 16 человек, из которых пятеро не сделали домашнее задание. Преподаватель случайным образом просматривает тетради у семи студентов. Какова вероятность, что среди них окажутся трое не сделавших д/з?

5. В лаборатории имеется мерная посуда первого и второго классов точности. Для приготовления раствора студент наудачу берет колбу из ящика, в котором находится 50 колб, причем 20 из них первого класса точности. Для отбора аликвоты (части объема раствора для анализа) студент наудачу берет пипетку Мора из ящика, в котором находится 20 пипеток, причем 8 из них первого класса точности. Найти вероятность того, что студентом выбрана мерная посуда одного класса точности.

Вариант 24

1. Стрелок попадает в первую мишень с вероятностью 0,8, а во вторую мишень с вероятностью 0,4 и делает по два выстрела по каждой мишени. Какова вероятность, что он попадет ровно два раза?

2. Из карточной колоды 36 карт отобраны только карты красных мастей. А затем из этих карт без возвращения вытянули 6 карт. Какова вероятность, что среди них 2 туза?
3. В первой комнате было 2 черных кошки и 4 полосатых, во второй комнате 5 черных кошек и 3 полосатых. Из первой комнаты во вторую перешла кошка. А затем из второй вышли 3 кошки. Какова вероятность, что только одна из них черная?
4. Стрелок попадает по мишени с вероятностью 0,7. Какова вероятность, что в 8 выстрелах он попадет ровно 5 раз?
5. Партия метизных изделий отправлена потребителю. Известно, что антикоррозионное покрытие 5% этих изделий содержит микротрещины. Вероятность того, что изделие, на которое нанесено покрытие без микротрещин, не подвергнется коррозии в течении года равна 0,95. В случае наличия микротрещин – 0,65. Какой процент изделий этой партии не подвергнется коррозии в течении года?

Вариант 25

1. В коробке с ёлочными шарами 7 зеленых шаров и 8 красных. Случайным образом 4 шара разбились, какова вероятность, что из них 3 красных и 1 зелёный?
2. Если в июле утром солнечно, Наташа берёт зонт с вероятностью 0,1, а если пасмурно, то с вероятностью 0,8. В Наташином городе в июле 60% дней солнечные. Наташа взяла зонт, какова вероятность, что утром было пасмурно?
3. Испытание состоит в том, что из колоды карт (36 листов) вынимают карту. Перед каждым испытанием карту кладут обратно и тщательно тасуют. Испытания проводят до тех пор, пока туз не появится 2 раза. Какова вероятность, что будет произведено 6 испытаний?
4. Сигнализаторы работают независимо друг от друга и срабатывают с вероятностью 0,5, 0,6 и 0,7. Какова вероятность, что при аварии хотя бы один сигнализатор сработает?
5. В соответствии с ГОСТ толщина золотого покрытия корпуса интегральной микросхемы составляет 3 мкм. Для приема партии готовых микросхем применяется выборочный контроль. Наудачу берут 5 микросхем, у которых измеряют толщину золотого покрытия. Если хотя бы одно из них окажется меньше 2,5 мкм, бракуется вся партия. Найти вероятность того, что партия из 50 микросхем будет принята, если толщина золотого покрытия двух микросхем этой партии менее 2,5 мкм.

Вариант 26

1. Вероятности попадания в цель для двух стрелков равны соответственно 0,9 и 0,6. Каждый стреляет по одному разу. Каковы вероятности событий «хотя бы один попал» и «хотя бы один не попал»?
2. Если Анна просыпается вовремя, она опаздывает в институт с вероятностью 0,1, если встаёт на пять минут позже, то опаздывает с вероятностью 0,4, а если откладывает пробуждение 10 минут, то опаздывает с вероятностью 0,8. Известно, что в 10% случаев Анна встает вовремя, в 70% случаев на пять минут позже и в 20% случаев на 10 минут позже. Какова вероятность, что в случайный день она опоздает?
3. На тарелке 10 пирожков: 3 с картошкой и 7 с капустой. Какова вероятность, что из 6 случайно взятых пирожков хотя бы два с капустой?
4. Криштиану Роналду реализовывает пенальти в 85% случаев Какова вероятность, что в следующих 5 назначенных пенальти он забьет ровно 4 раза?
5. Вероятность того, что расход воды на промывку изделий гальванического цеха за смену не превысит нормы равна 0,75. Найти вероятность того, что в ближайшие четыре смены расход воды превысит норму не более одного раза.

Вариант 27

1. В урне 5 белых, 3 красных и 2 синих шара. Случайным образом выбираются 4 шара. Какова вероятность, что среди них 2 белых, 1 красный и 1 синий?

2. Стрелок попадает в цель с вероятностью 0,9 и стреляет до тех пор, пока не будут поражены все 5 целей. Какова вероятность, что стрелок сделал 8 выстрелов?
3. Студент выучил 8 вопросов из 16. Преподаватель задаёт ему вопрос, и если студент отвечает, то задаёт ему еще один вопрос, в случае правильного ответа и в этот раз, студент получает зачет. Если на первый вопрос студент не отвечает, преподаватель задаёт студенту еще три вопроса, для получения зачёта надо ответить на все. Какова вероятность, что студент сдаёт зачет?
4. Имеется две колоды карт: 36 и 52 листа. Из каждой колоды вынимают по карте. Какова вероятность, что среди них только один туз? А если из колоды вынимают не карту, а две?
5. Вероятность того, что расход электроэнергии на сушку изделий гальванического цеха за смену не превысит нормы равна 0,85. Найти вероятность того, что в ближайшие три смены расход электроэнергии ни разу не превысит норму.

Вариант 28

1. В урне 15 шаров: 5 белых и 10 черных. Случайным образом вынимают 7. Какова вероятность, что среди них не меньше двух шаров белые?
2. Лионель Месси реализовывает пенальти в 77% случаев. Какова вероятность, что в следующих 5 попытках он забьет хотя бы два гола?
3. Мастер изготавливает 80% всех изделий, из которых 5% нуждаются в доработке. Ученик изготавливает оставшиеся 20% изделий, причем каждое четвертое необходимо дорабатывать. Все изделия были сложены в одну коробку. Случайно взятое из коробки изделие нуждается в доработке. Какова вероятность, что это изделие изготовлено мастером
4. В первой урне 9 белых и 1 черный шар, во второй урне 8 белых и 2 черных шара, в третьей урне 3 белых и 3 черных шара. Случайным образом из каждой урны тянут по шару, какова вероятность, что среди них ровно 2 белых?
5. Очистная станция располагает 10-ю однотипными установками по озонированию воды. Вероятность отказа каждой установки равно 0,06. Найти вероятность того, что в данный момент работает не менее восьми установок.

Вариант 29

1. В первой урне 18 шаров, из них 6 фиолетовые, во второй урне 60 шаров, из них 16 фиолетовые. Из каждой урны вынули по одному шару. Какова вероятность, что среди этих шаров хотя бы один шар фиолетовый?
2. В урне 15 шаров, из них 10 фиолетовые. Случайным образом вынимают 4 шара, какова вероятность, что среди них ровно 2 шара фиолетовые?
3. В урне 15 шаров, из них 10 фиолетовые. Случайным образом 4 раза тянут шар, причем каждый раз возвращают вынутый обратно и тщательно перемешивают. Какова вероятность, что 2 раза вынули фиолетовый шар?
4. В первой урне 18 шаров, из них 6 фиолетовые, во второй урне 40 шаров, из них 16 фиолетовые. Из каждой урны вынули по одному шару, а оставшиеся ссыпали в третью урну. Затем из третьей урны вынули два шара. Какова вероятность, что они оба фиолетовые?
5. Технологическая линия промывки для производства полиэтилена состоит из четырех независимо работающих элементов (полимеризатор, нейтрализатор, центрифуга и сушка), вероятность отказов которых оцениваются как 0,02, 0,03, 0,02, 0,01 соответственно. Линия работает, если работают все ее элементы. Найти вероятность того, что линия работает.

Вариант 30

1. В течение 15 минут к остановке подходит автобус с вероятностью 0,9 и троллейбус с вероятностью 0,7 и трамвай с вероятностью 0,6. Все они устраивают пассажира. Какова вероятность, что он уедет с остановки в течение 15 минут?

2. В ящике 16 изделий, из которых 4 требуют доработки. Случайным образом вынимают 5 изделий. Какова вероятность, что ровно два из них требуют доработки?
3. В урне 9 белых и 3 синих шара, 6 раз случайным образом вынимают шар, причём всякий раз кладут его обратно и тщательно перемешивают. Какова вероятность, что 4 раза вынут синий шар?
4. В первой урне 5 белых и 3 синих шара, во второй урне 2 белых и 6 синих шара. Из случайной урны тянут два шара без возвращения. Какова вероятность, что они оба белые? Оба этих шара оказались белыми, какова вероятность, что выбрана была первая урна?
5. После нанесения декоративного покрытия партия изделий проходит сплошной визуальный контроль, позволяющий выявить грубые дефекты. При этом, в среднем 2% изделий признают негодными и удаляют. Оставшиеся изделия поступают в ОТК, где проходят контроль на соответствие потребительским стандартам. Установлено, что среди изделий, прошедших визуальный контроль, в среднем 5% стандартам не соответствуют. Сколько процентов изготовленных изделий доходит до потребителя?

Вариант 31

1. Садовод посадил 12 тюльпанов: 7 красных и 5 желтых. Какова вероятность, что из первых пяти распустившихся ровно 3 красных?
2. Монету бросают до тех пор, пока герб не появится три раза. Какова вероятность, что будет сделано ровно 7 бросков?
3. Производится измерение двумя методами. Вероятность допустить ошибку для первого метода 10%, а для второго 5%. Какова вероятность, что хотя бы один раз будет получен ошибочный результат?
4. Два футболиста бьют пенальти. Первый реализовывает пенальти с вероятностью 0,7. Если первый футболист забивает гол, то второй забивает гол с вероятностью 0,6, а если первый не забивает гол, то второй забивает с вероятностью 0,8. Какова вероятность, что второй футболист реализует пенальти?
5. Проверкой установлено, что получаемая заводом-потребителем башенная серная кислота в 96 случаях из 100 является кондиционной. В 70% кондиционных партий концентрация кислоты равна 76%. Найти вероятность того, что завод-потребитель получит в очередной партии 76%-ную кислоту.

Вариант 32

1. В ящике Сашиного шкафа 8 одинаковых черных носков, 2 одинаковых белых и 4 одинаковых серых. Случайным образом Саша вытаскивает из ящика 3 носка. Какова вероятность, что среди них нет пары?
2. $P(A)=0,9$, $P(B)=0,8$ – вероятности событий A и B . Найдите наименьшую возможную вероятность события AB .
3. Игральную кость бросают 6 раз. Какова вероятность, что шестёрка выпадет ровно 4 раза?
4. Из колоды 36 карт вынимаются подряд две карты. Причём, если первый раз вынимают туза, то его кладут обратно и тасуют колоду, а если первый раз вынимают другую карту, то эту карту откладывают в сторону. Ответьте на два вопроса: Какова вероятность, что второй раз вынут туза? Если второй раз вынут туза, какова вероятность, что и первый раз был вынут туз?
5. В цехе установлены два электролизера по производству хлора и щелочи. Вероятность бесперебойной работы на протяжении часа первого и второго из них равна 0,85 и 0,8 соответственно. Найти вероятность того, что оба электролизера будут работать бесперебойно в течении трех часов.

Вариант 33

1. Стрелки попадают по мишени с вероятностями 0,4; 0,7 и 0,8 и стреляют каждый по одному разу. Какова вероятность, что мишень будет поражена ровно два раза?
2. Студент может ответить на 6 вопросов из 12. Преподаватель задаёт ему первый вопрос. Если студент на него отвечает, то для получения зачёта ему остаётся ответить на еще один вопрос, если на первый он не отвечает, то необходимо ответить на 2 следующих вопроса. Какова вероятность, что студент сдаст?
3. Из 10 теннисных мячиков 6 желтые. Какова вероятность, что среди случайно выбранных для игры 4 мячиков 2 жёлтые?
4. В магазин вошли 5 человек. Вероятность совершить покупку для каждого из них составляет 0,1. Какова вероятность, что покупки сделают ровно 3 человека?
5. В лаборатории имеется мерная посуда первого и второго классов точности. Для приготовления раствора студент наудачу берет колбу из ящика, в котором находится 50 колб, причем 20 из них первого класса точности. Для отбора аликвоты (части объема раствора для анализа) студент наудачу берет пипетку Мора из ящика, в котором находится 20 пипеток, причем 8 из них первого класса точности. Найти вероятность того, что студентом выбрана мерная посуда одного класса точности.

Вариант 34

1. Сергей испёк 20 пирожков, причем в три из них он положил жгучий перец. Какова вероятность, что после того, как будут съедены первые пять пирожков, останется ровно один с перцем.
2. Игральную кость бросают до тех пор, пока два раза не появится шестёрка. Какова вероятность, что будет сделано ровно пять бросков?
3. Первый стрелок попадает по мишени с вероятностью 0,7, второй с вероятностью 0,6. Какова вероятность, что только один из них попал?
4. Имеются три монеты: две обычные, а другая фальшивая с двумя гербами. Случайно выбранную монету подбрасывают 5 раз. Какова вероятность, что пять раз выпадет герб?
5. Партия метизных изделий отправлена потребителю. Известно, что антикоррозионное покрытие 5% этих изделий содержит микротрещины. Вероятность того, что изделие, на которое нанесено покрытие без микротрещин, не подвергнется коррозии в течении года равна 0,95. В случае наличия микротрещин – 0,65. Какой процент изделий этой партии не подвергнется коррозии в течении года?

Вариант 35

1. Из 20 студентов группы 16 присутствуют на лекции. Преподаватель случайным образом проверяет посещаемость и называет фамилии пяти человек. Какова вероятность, что из этих пяти ровно двое будут отсутствовать?
2. Всхожесть семян составляет 80%. Какова вероятность, что из 10 семян ровно 6 взойдут?
3. Первый цех изготавливает в три раза больше деталей, чем второй. Известно, что в среднем 95% изделий первого цеха и 98% изделий второго цеха доброкачественные. Случайное изделие оказалось доброкачественным. Какова вероятность, что оно изготовлено первым цехом?
4. Максим играет в компьютерную игру. На высоком уровне сложности Максим выигрывает у компьютера с вероятностью 0,6, а на низком с вероятностью 0,9. Какова вероятность, что из двух партий на высоком и низком уровнях Максим выиграет только один раз?
5. В соответствии с ГОСТ толщина золотого покрытия корпуса интегральной микросхемы составляет 3 мкм. Для приема партии готовых микросхем применяется выборочный контроль. Наудачу берут 5 микросхем, у которых измеряют толщину золотого покрытия. Если хотя бы одно из них окажется меньше 2,5 мкм, бракуется вся партия. Найти вероятность того, что

партия из 50 микросхем будет принята, если толщина золотого покрытия двух микросхем этой партии менее 2,5 мкм.

Вариант 36

1. Стрелки попадают по мишени с вероятностями 0,5; 0,7 и 0,8 и стреляют каждый по одному разу. Какова вероятность, что мишень будет поражена ровно два раза?
2. Студент может ответить на 7 вопросов из 10. Преподаватель задаёт ему первый вопрос. Если студент на него отвечает, то для получения зачёта ему остаётся ответить на еще один вопрос, если на первый он не отвечает, то необходимо ответить на три следующих вопроса. Какова вероятность, что студент сдаст?
3. Из 10 теннисных мячиков 6 новые. Какова вероятность, что среди случайно выбранных для игры 5 мячиков, 2 новые?
4. В магазин вошли 10 человек. Вероятность совершить покупку для каждого из них составляет 0,3. Какова вероятность, что 4 покупателей совершат покупку?
5. Вероятность того, что расход воды на промывку изделий гальванического цеха за смену не превысит нормы равна 0,75. Найти вероятность того, что в ближайшие четыре смены расход воды превысит норму не более одного раза.

Вариант 37

1. В первой урне 15 шаров, из них 6 фиолетовые, во второй урне 40 шаров, из них 16 фиолетовые. Из каждой урны вынули по одному шару. Какова вероятность, что среди этих шаров только один шар фиолетовый?
2. В урне 15 шаров, из них 6 фиолетовые. Случайным образом вынимают 4 шара, какова вероятность, что среди них ровно 2 шара фиолетовые?
3. В урне 15 шаров, из них 6 фиолетовые. Случайным образом 4 раза тянут шар, причем каждый раз возвращают вынутый обратно и тщательно перемешивают. Какова вероятность, что 2 раза вынули фиолетовый шар?
4. В первой урне 15 шаров, из них 6 фиолетовые, во второй урне 40 шаров, из них 16 фиолетовые. Из каждой урны вынули по одному шару, а оставшиеся ссыпали в третью урну. Затем из третьей урны вынули шар, он оказался фиолетовым, какова вероятность, что из первой и второй урны вынули по фиолетовому шару?
5. Вероятность того, что расход электроэнергии на сушку изделий гальванического цеха за смену не превысит нормы равна 0,85. Найти вероятность того, что в ближайшие три смены расход электроэнергии ни разу не превысит норму.

Вариант № 38

1. Студент знает 70% вопросов из первого раздела курса и 40% вопросов из второго раздела курса. В билете 2 вопроса, по одному вопросу из каждого раздела курса. Какова вероятность, что из случайного билета он знает только один вопрос?
2. В курсе 25 вопросов, из которых студент знает 10. Преподаватель задает ему 5 вопросов, какова вероятность, что студент знает 3 вопроса из заданных?
3. В первой комнате было 3 черных кошки и 2 полосатых, во второй комнате 5 черных кошек и 3 полосатых. Из первой комнаты во вторую перешли 2 кошки. А затем из второй вышла кошка. Какова вероятность, что эта кошка полосатая?
4. Пара игральных костей брошена 4 раза. Какова вероятность, что дубль 6-6 появился 2 раза?
5. Очистная станция располагает 10-ю однотипными установками по озонированию воды. Вероятность отказа каждой установки равно 0,06. Найти вероятность того, что в данный момент работает не менее восьми установок.

Вариант 39

1. Стрелок попадает в первую мишень с вероятностью 0,8, а во вторую мишень с вероятностью 0,4 и делает по два выстрела по каждой мишени. Какова вероятность, что он попадет хотя бы один раз?
2. Из карточной колоды 36 карт отобраны только карты красных мастей. А затем из этих карт без возвращения вытянули 4 карты. Какова вероятность, что среди них ровно один туз?
3. В первой комнате было 4 черных кошки и 5 полосатых, во второй комнате 5 черных кошек и 3 полосатых. Из первой комнаты во вторую перешла кошка. А затем из второй вышли 2 кошки. Какова вероятность, что эта кошки обе черные?
4. Пара игральных костей брошена 6 раз. Какова вероятность, что дубль 4-4 появился 3 раза?
5. Технологическая линия промывки для производства полиэтилена состоит из четырех независимо работающих элементов (полимеризатор, нейтрализатор, центрифуга и сушка), вероятность отказов которых оцениваются как 0,02, 0,03, 0,02, 0,01 соответственно. Линия работает, если работают все ее элементы. Найти вероятность того, что линия работает.

Вариант 40

1. В подгруппе 4 человека, первый знает 12 вопросов из 20, второй – 10 вопросов, третий – 15 вопросов, четвертый 11 вопросов. Преподаватель ставит оценку всем членам группы, основываясь на ответе одного случайно выбранного. Для получения положительной оценки надо ответить на заданный вопрос. Группа получила положительную оценку, какова вероятность, что отвечал первый студент?
2. Фирма проводит рекламную акцию с применением скретч-карточек, на каждой карточке 15 клеток с числами: 3 раза написано 15, 5 раз -- 10 и 7 раз -- 5. Клиент может открыть только три клетки. При появлении трёх одинаковых он получает приз: 15, 10 и 5 литров бензина соответственно числам на карточке. Какова вероятность выигрыша для каждого приза? Какова вероятность любого выигрыша?
3. В корзине 10 шаров: 6 белых и 4 чёрных. Пять раз вынимают шар, причем всякий раз кладут его обратно и тщательно перемешивают. Какова вероятность, что дважды вынут белый шар?
4. Два стрелка стреляют по мишени по два раза каждый. Какова вероятность, что будет совершено хотя бы одно попадание, если первый попадает в 70% случаев, а второй в 80%?
5. После нанесения декоративного покрытия партия изделий проходит сплошной визуальный контроль, позволяющий выявить грубые дефекты. При этом, в среднем 2% изделий признают негодными и удаляют. Оставшиеся изделия поступают в ОТК, где проходят контроль на соответствие потребительским стандартам. Установлено, что среди изделий, прошедших визуальный контроль, в среднем 5% стандартам не соответствуют. Сколько процентов изготовленных изделий доходит до потребителя?

Вариант 41

1. Вероятности попадания в цель для двух стрелков равны соответственно 0,8 и 0,6. Каждый стреляет по одному разу. Каковы вероятности событий «хотя бы один попал» и «хотя бы один не попал»?
2. Маруся загадала: если из колоды карт (52 штуки) она вытащит без возвращения подряд две червовые, то Серёжа в нее влюбится. А если первая вытянутая карта окажется не червовой, то для того, «чтобы Серёжа влюбился», Марусе необходимо будет достать следом 4 червовых подряд. Какова вероятность, что Маруся нагадает Серёжину любовь?
3. В благотворительной лотерее из 50 билетов 30 выигрышных. Какова вероятность, что из трёх купленных билетов ровно один выигрышный?
4. Футболист пробивает пенальти в 70% случаев. Какова вероятность, что в следующих 5 назначенных пенальти он забьет ровно 4 раза?
5. Проверкой установлено, что получаемая заводом-потребителем башенная серная кислота в 96 случаях из 100 является кондиционной. В 70% кондиционных партий концентрация

кислоты равна 76%. Найти вероятность того, что завод-потребитель получит в очередной партии 76%-ную кислоту.

Вариант 42

1. Стрелок попадает в первую мишень с вероятностью 0,8, а во вторую мишень с вероятностью 0,4 и делает по два выстрела по каждой мишени. Какова вероятность, что он попадет хотя бы один раз?
2. Из карточной колоды 36 карт отобраны только карты красных мастей. А затем из этих карт без возвращения вытянули 5 карт. Какова вероятность, что среди них ровно 2 туза?
3. В первой комнате было 4 черных кошки и 5 полосатых, во второй комнате 5 черных кошек и 3 полосатых. Из первой комнаты во вторую перешла кошка. А затем из второй вышли 2 кошки. Какова вероятность, что эта кошки обе черные?
4. Пара игральных костей брошена 5 раз. Какова вероятность, что дубль 2-2 появился 4 раза?
5. В цехе установлены два электролизера по производству хлора и щелочи. Вероятность бесперебойной работы на протяжении часа первого и второго из них равна 0,85 и 0,8 соответственно. Найти вероятность того, что оба электролизера будут работать бесперебойно в течении трех часов.

Вариант 43

1. Какова вероятность того, что при трехкратном бросании игральной кости шестёрка выпадет
 - a. хотя бы один раз;
 - b. только один раз?
2. Два охотника одновременно стреляют в цель. Вероятность попадания для первого 0,3, а для второго 0,1. После первого залпа зафиксировано одно попадание. Какова вероятность, что промахнулся второй охотник?
3. В урне 8 шаров, из которых 2 белые. 6 раз тянут шар, всякий раз кладут его обратно и тщательно перемешивают. Какова вероятность, что белый шар появится 3 раза?
4. В группе 15 человек, из которых пятеро не сделали домашнее задание. Преподаватель случайным образом просматривает тетради у семи студентов. Какова вероятность, что среди них окажутся трое не сделавших д/з?
5. В лаборатории имеется мерная посуда первого и второго классов точности. Для приготовления раствора студент наудачу берет колбу из ящика, в котором находится 50 колб, причем 20 из них первого класса точности. Для отбора аликвоты (части объема раствора для анализа) студент наудачу берет пипетку Мора из ящика, в котором находится 20 пипеток, причем 8 из них первого класса точности. Найти вероятность того, что студентом выбрана мерная посуда одного класса точности.

Вариант 44

1. Из колоды карт (36 штук) случайно выбирают 4. Какова вероятность, что среди них найдётся хотя бы один туз?
2. В первой урне 10 шаров: 6 красных и 4 белых. Во второй урне 6 шаров: 2 красных и 4 белых. Из каждой урны вынули по шару, а оставшиеся насыпали вместе и случайным образом вынули два шара. Какова вероятность, что они оба красные?
3. В некотором городе 70% жителей отказываются отвечать на социологические опросы. Какова вероятность, что из семи случайных прохожих ровно двое согласятся отвечать?
4. Фирма участвует в трёх проектах, вероятность успеха в которых оценивается экспертами как 70%, 60%, 30%. Какова вероятность, что хотя бы один из проектов не будет успешен?
5. Партия метизных изделий отправлена потребителю. Известно, что антикоррозионное покрытие 5% этих изделий содержит микротрещины. Вероятность того, что изделие, на которое нанесено покрытие без микротрещин, не подвергнется коррозии в течении года равна

0,95. В случае наличия микротрещин – 0,65. Какой процент изделий этой партии не подвергнется коррозии в течении года?

Вариант 45

1. В трёх урнах по 60 шариков, причем в первой урне 6 жёлтых, во второй 15 жёлтых, в третьей 3 жёлтых. Из каждой урны тянут шар. Какова вероятность, что из вытянутых только один жёлтый?
2. У Павла 10 овец, среди них 7 белых и 3 черные. Три случайные овцы отбились от стада. Какова вероятность, что среди них ровно одна черная?
3. У Павла 10 овец, среди них 7 белых и 3 черные. У Петра 12 овец: 10 белых и 2 черные. Случайным образом от Павла к Петру перебежала овца, а на следующий день от Петра к Павлу тоже перебежала овца. Какова вероятность, что после второго побега состав овец по цвету восстановился?
4. Стрелок попадает в мишень с вероятностью 0,25. Какова вероятность, что после 7 выстрелов будет 2 попадания?
5. В соответствии с ГОСТ толщина золотого покрытия корпуса интегральной микросхемы составляет 3 мкм. Для приема партии готовых микросхем применяется выборочный контроль. Наудачу берут 5 микросхем, у которых измеряют толщину золотого покрытия. Если хотя бы одно из них окажется меньше 2,5 мкм, бракуется вся партия. Найти вероятность того, что партия из 50 микросхем будет принята, если толщина золотого покрытия двух микросхем этой партии менее 2,5 мкм.

Вариант 46

1. Из 20 студентов группы 15 присутствуют на лекции. Преподаватель случайным образом проверяет посещаемость и называет фамилии 6 человек. Какова вероятность, что из этих 6 ровно двое будут отсутствовать?
2. Вероятность заболеть ветрянкой при однократном контакте с больным составляет 80%. В группе детского сада 10 не болевших ранее детей. Найдите вероятность того, что только 4 ребенка заболеют.
3. На сборку поступают однотипные детали из 2-х цехов. Вероятности изготовления бракованного изделия первым и вторым и третьим цехами соответственно равны 0,03, 0,01 и 0,02. Все поступившие детали складывают вместе. Из первого цеха поступает 50% изделий, из второго – 30%, а из третьего 20%. Взятое наудачу изделие бракованное, какова вероятность, что оно изготовлено первым цехом?
4. В подгруппе три человека. Первый знает 15% вопросов, второй 30%, третий 90% вопросов. Преподаватель каждому из них задает по одному вопросу (вопросы могут совпадать) и не допускает подгруппу до лабораторной работы, если хотя бы один не отвечает. Какова вероятность, что группа не будет допущена до лабораторной работы?
5. Вероятность того, что расход воды на промывку изделий гальванического цеха за смену не превысит нормы равна 0,75. Найти вероятность того, что в ближайшие четыре смены расход воды превысит нормы не более одного раза.

Вариант 47

1. В коробке с ёлочными шарами 5 зеленых шара и 6 красных. Случайным образом три шара разбились, какова вероятность, что из них 2 красных и 1 зелёный?
2. Если в июле утром солнечно, Наташа берёт зонт с вероятностью 0,1, а если пасмурно, то с вероятностью 0,8. В Наташином городе в июле 70% дней солнечные. С какой вероятностью в случайный день Наташа возьмёт зонт?
3. Испытание состоит в том, что из колоды карт (36 листов) вынимают карту. Перед каждым испытанием карту кладут обратно и тщательно тасуют. Испытания проводят до тех пор, пока туз не появится 2 раза. Какова вероятность, что будет произведено 10 испытаний?

4. Стрелок попадает в первую мишень с вероятностью 0,8, а во вторую мишень с вероятностью 0,4. Какова вероятность, что при аварии хотя бы один сигнализатор сработает?
5. Вероятность того, что расход электроэнергии на сушку изделий гальванического цеха за смену не превысит нормы, равна 0,85. Найти вероятность того, что в ближайшие три смены расход электроэнергии ни разу не превысит норму.

Вариант 48

1. Маша купила по билету двух благотворительных лотерей. Вероятность выиграть по билету первой лотереи 0,01, по билету второй лотереи 0,05. Какова вероятность, что Маша выиграет хотя бы по одному билету?
2. У игральной кости 4 грани окрашены. Кость подбрасывают 7 раз. Какова вероятность, что окрашенная грань появится ровно 4 раза?
3. В пенале 15 шариковых ручек: 5 красных, 10 синих. Случайным образом из пяти ручек потекла паста. Какова вероятность, что потекли 4 красные ручки?
4. В первой урне 9 белых и 1 черный шар. Во второй урне 1 белый и 4 черных шаров. Случайным образом выбирают урну и вынимают из неё шар. Какова вероятность, что он белый?
5. Очистная станция располагает 10-ю однотипными установками по озонированию воды. Вероятность отказа каждой установки равно 0,06. Найти вероятность того, что в данный момент работает не менее восьми установок.

Вариант 49

1. В первой урне 18 шаров, из них 6 фиолетовые, во второй урне 40 шаров, из них 16 фиолетовые. Из каждой урны вынули по одному шару. Какова вероятность, что среди этих шаров хотя бы один шар фиолетовый?
2. В урне 18 шаров, из них 6 фиолетовые. Случайным образом вынимают 4 шара, какова вероятность, что среди них ровно 2 шара фиолетовые?
3. В урне 18 шаров, из них 6 фиолетовые. Случайным образом 4 раза тянут шар, причем каждый раз возвращают вынутый обратно и тщательно перемешивают. Какова вероятность, что 2 раза вынули фиолетовый шар?
4. В первой урне 15 шаров, из них 6 фиолетовые, во второй урне 8 шаров, из них 2 фиолетовые. Из первой урны во вторую переложили шар, а затем из второй урны достали шар, и он оказался фиолетовым. Какова вероятность, что первый переложенный шар был фиолетовым?
5. Технологическая линия промывки для производства полиэтилена состоит из четырех независимо работающих элементов (полимеризатор, нейтрализатор, центрифуга и сушка), вероятность отказов которых оцениваются как 0,02, 0,03, 0,02, 0,01 соответственно. Линия работает, если работают все ее элементы. Найти вероятность того, что линия работает.

Вариант 50

1. Среди 20 билетов 5 содержат задачу «на формулу Бернулли». Какова вероятность, что три первых студента возьмут два билета с задачами «на формулу Бернулли», при условии, что билеты обратно не кладут?
2. Среди 20 билетов 5 содержат задачи «на формулу Бернулли». Какова вероятность, что три студента возьмут два билета с задачами «на формулу Бернулли», при условии, что билеты кладут обратно и тщательно перемешивают?
3. Первый стрелок попадает по мишени с вероятностью 0,7, второй с вероятностью p . Найдите p , если известно, что вероятность ровно одного попадания в мишень при одновременном выстреле составляет 0,38.

4. Имеются две монеты: одна обычная, а другая фальшивая с двумя гербами. Случайно выбранную монету подбрасывают 5 раз. В результате подбрасывания пять раз выпал герб. Какова вероятность, что выбранная монета была фальшивой.
5. После нанесения декоративного покрытия партия изделий проходит сплошной визуальный контроль, позволяющий выявить грубые дефекты. При этом, в среднем 2% изделий признают негодными и удаляют. Оставшиеся изделия поступают в ОТК, где проходят контроль на соответствие потребительским стандартам. Установлено, что среди изделий, прошедших визуальный контроль, в среднем 5% стандартам не соответствуют. Сколько процентов изготовленных изделий доходит до потребителя?

Варианты контрольной работы № 11. Случайные величины и их законы распределения

Вариант 1

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	10	20	30	40	50
P	0,3	0,1	0,2	p	0,2

Найти:

- неизвестную вероятность p ;
 - функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 - математическое ожидание $M(\zeta)$;
 - дисперсию $D(\zeta)$;
 - $P(10 < \zeta \leq 40)$.
2. Биатлонист производит 5 выстрелов с вероятностью попадания при одном выстреле равной 0,8. Случайная величина ζ – число попаданий. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.
3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ C(x+3), & 0 \leq x \leq 7 \\ 0, & x > 7 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

- функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 - математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
 - $P(-4 < \zeta \leq 5)$.
4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[-1; 9]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-4 < \zeta \leq 5)$.
5. При многократном анализе на содержание SiO_2 в образце силиката установлено, что случайная величина (содержание SiO_2) распределена нормально с математическим ожиданием 68,4% и $\sigma=0,7\%$. Найти вероятность того, что результат единичного анализа не выйдет за рамки интервала (67,1%; 69,7%).

Вариант 2

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-8	-7	-5	-3	-1
P	0,15	p	0,35	0,2	0,1

Найти:

- неизвестную вероятность p ;
- функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
- математическое ожидание $M(\zeta)$;
- дисперсию $D(\zeta)$;
- $P(-7 < \zeta \leq -1)$.

2. Игральная кость брошена четыре раза. Случайная величина ζ – число выпадений шести очков. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ C(x+3), & 1 \leq x \leq 5 \\ 0, & x > 5 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(3 < \zeta \leq 10)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[0; 6]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(5 \leq \zeta \leq 10)$.

5. При многократном анализе на содержание углерода в чугуна марки СЧ (серый чугун) установлено, что случайная величина (содержание углерода) распределена нормально с математическим ожиданием 3% и $\sigma=0,05\%$. Найти вероятность того, что результат единичного анализа не выйдет за рамки интервала (2,14%; 3,65%).

Вариант 3

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-3	-1	2	5	8
P	0,1	0,2	0,3	p	0,1

Найти:

а) неизвестную вероятность p ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$;

г) дисперсию $D(\zeta)$;

д) $P(0 < \zeta \leq 5)$.

2. В коробке 10 маркеров, из которых два маркера уже не пишут. Наудачу берут три маркера. Случайная величина ζ – число пишущих маркеров среди взятых. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ C(x-1), & 2 \leq x \leq 6 \\ 0, & x > 6 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(0 < \zeta \leq 5)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[2; 7]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-4 < \zeta \leq 5)$.

5. При многократном анализе на содержание кремния в чугуна марки Л1 (литейный чугун) установлено, что случайная величина (содержание кремния) распределена нормально с математическим ожиданием 3,5% и $\sigma=0,05\%$. Найти вероятность того, что результат единичного анализа не выйдет за рамки интервала (3,2%; 3,6%).

Вариант 4

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-14	-13	-11	11	13
P	0,2	p	0,25	0,15	0,25

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
 б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
 г) дисперсию $D(\zeta)$;
 д) $P(-14 < \zeta \leq 11)$.
2. Студент знает 6 из 10 вопросов зачета. В билете три вопроса. Случайная величина ζ – количество вопросов из билета, которые студент знает. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.
3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:
- $$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -3 \\ C(x+4), & -3 \leq x \leq 3 \\ 0, & x > 3 \end{cases}$$
- Найти: а) параметр C ;
 б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
 г) $P(-3 < \zeta \leq 10)$.
4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[-1; 9]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-4 < \zeta \leq 7)$.
5. Автомат фасует минеральные удобрения в пакеты. Установлено, что вес упаковки – нормально распределенная случайная величина с математическим ожиданием 3 кг (проектный вес) и $\sigma=0,05$ кг. Найти вероятность того, что выборочная проверка трех пакетов не обнаружит ни одного пакета весом менее 2,9 кг.

Вариант 5

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	4	8	10	20	30
P	0,25	0,2	p	0,2	0,2

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
 б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
 г) дисперсию $D(\zeta)$;
 д) $P(5 \leq \zeta \leq 15)$.
2. Вероятность появления червяка в яблоке равна 0,2. Случайная величина ζ – число червивых яблок среди пяти купленных. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.
3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:
- $$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ C(x+3), & -1 \leq x \leq 4 \\ 0, & x > 4 \end{cases}$$
- Найти:
- а) параметр C ;
 б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
 г) $P(0 < \zeta \leq 10)$.
4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[3; 8]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(2 \leq \zeta \leq 10)$.
5. Измерение pH технологического раствора проводится прибором без систематических ошибок, а случайные ошибки распределены нормально со среднеквадратическим отклонением $\sigma=0,02$. Найти вероятность того, что ошибка хотя бы одного из двух проведенных измерений не превысит 0,01.

Вариант 6

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-30	-20	0	20	40
P	0,2	0,15	p	0,25	0,1

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
 - б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 - в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
 - г) дисперсию $D(\zeta)$;
 - д) $P(-30 \leq \zeta < 10)$.
2. Две монеты одновременно подбрасываются 4 раза. Случайная величина ζ – число одновременного выпадения двух гербов. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.
3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ C(x+6), & 0 \leq x \leq 3 \\ 0, & x > 3 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 - в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
 - г) $P(1 < \zeta \leq 10)$.
4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[1; 7]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-4 \leq \zeta \leq 6)$.
5. Для непрерывного контроля качества товарного газа газоперерабатывающий завод оборудован потоковым газовым хроматографом. Установлено, что случайная величина T – время бесперебойной работы хроматографов указанного типа имеет показательное распределение со средним ожидаемым сроком работы в условиях режима эксплуатации 10 лет. Найти вероятность того, что отказ хроматографа наступит через 5 лет.

Вариант 7

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-2	0	2	4	5
P	p	0,4	0,1	0,2	0,2

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
 - б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 - в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
 - г) дисперсию $D(\zeta)$;
 - д) $P(0 \leq \zeta \leq 3)$.
2. В ящике 8 белых и 2 черных шара. Наудачу берут 3 шара. Случайная величина ζ – число черных шаров среди взятых. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.
3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ C(x+2), & 1 \leq x \leq 3 \\ 0, & x > 3 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
- в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
- г) $P(2 \leq \zeta \leq 12)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[1; 5]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-1 \leq \zeta \leq 3)$.

5. Установлено, что время безотказной работы химического реактора непрерывного действия (случайная величина T) распределено по показательному закону со средним ожидаемым значением в условиях режима эксплуатации 50 лет. Какова вероятность того, что реактор данного типа проработает 60 лет?

Вариант 8

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-40	-30	-10	10	30
P	0,2	p	0,3	0,25	0,1

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
- в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
- г) дисперсию $D(\zeta)$;
- д) $P(-30 < \zeta \leq 10)$.

2. В ящике 7 белых и 3 черных шара. Наудачу берут 3 шара. Случайная ζ – число белых шаров среди взятых. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ C(x-1), & 2 \leq x \leq 8 \\ 0, & x > 8 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
- в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
- г) $P(3 \leq \zeta \leq 9)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[-2; 10]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-4 < \zeta \leq 5)$.

5. Сбои (периодически повторяющиеся устранимые отказы малой продолжительности) фасовочной линии фармацевтического предприятия происходят в среднем 0,0625 раза в течении часа. Установлено, что число сбоев является случайной величиной, распределенной по закону Пуассона. Найти вероятность того, что за смену 8 часов произойдет не более двух сбоев.

Вариант 9

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	6	8	10	12	14
P	0,15	p	0,3	0,2	0,

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
- в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
- г) дисперсию $D(\zeta)$;
- д) $P(7 < \zeta < 14)$.

2 На первой книжной полке стоят 1 книга по математике и 3 книги по физике, на второй – 2 по математике и 2 по физике, на третьей – 3 по математике и 1 по физике. С каждой полки студент берет по одной книге. Случайная величина ζ – число книг по математике, взятых студентом. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 3 \\ C(x+1), & 3 \leq x \leq 6 \\ 0, & x > 6 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(0 \leq \zeta \leq 5)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[-3; 7]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(0 < \zeta \leq 9)$.

5. Сбои (периодически повторяющиеся устранимые отказы малой продолжительности) автоматизированной линии по производству стеклотары происходят в среднем 0,04 раза в течении часа. Установлено, что число сбоев является случайной величиной, распределенной по закону Пуассона. Найти вероятность того, что за смену 8 часов произойдет хотя бы один сбой.

Вариант 10

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-20	-10	-5	0	10
P	0,2	0,1	p	0,25	0,2

Найти:

а) неизвестную вероятность p ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$;

г) дисперсию $D(\zeta)$;

д) $P(-10 \leq \zeta \leq 6)$.

2. Из 10 монет, среди которых три фальшивых, наугад вынимают пять. Случайная величина ζ - количество фальшивых монет среди выбранных. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -4 \\ C(x+4), & -4 \leq x \leq 6 \\ 0, & x > 6 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(5 \leq \zeta \leq 10)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[3; 8]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-4 \leq \zeta \leq 6)$.

5. Сбои (периодически повторяющиеся устранимые отказы малой продолжительности) автоматизированной линии по производству полимерной упаковочной пленки происходят в среднем 0,05 раза в течении часа. Установлено, что число сбоев является случайной величиной, распределенной по закону Пуассона. Найти вероятность того, что за смену 8 часов произойдет не более одного сбоя.

Вариант 11

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	1	3	5	7	9
P	0,1	0,4	p	0,2	0,2

Найти:

а) неизвестную вероятность p ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$;

г) дисперсию $D(\zeta)$;

д) $P(1 < \zeta < 5)$.

2. В первом ящике 80% белых шаров и 20% черных. Во втором – 20% белых и 80% черных шаров. Из каждого ящика взяли по одному шару. Случайная величина ζ – число белых шаров среди двух взятых. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ C(x+3), & -1 \leq x \leq 3 \\ 0, & x > 3 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(0 < \zeta \leq 6)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[2;6]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(4 \leq \zeta \leq 8)$.

5. При многократном анализе на содержание SiO_2 в образце силиката установлено, что случайная величина (содержание SiO_2) распределена нормально с математическим ожиданием 68,4% и $\sigma=0,7\%$. Найти вероятность того, что результат единичного анализа не выйдет за рамки интервала (67,1%; 69,7%).

Вариант 12

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	5	6	8	10	12
P	0,2	p	0,3	0,25	0,1

Найти:

а) неизвестную вероятность p ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$;

г) дисперсию $D(\zeta)$;

д) $P(6 \leq \zeta < 10)$.

2. Игральную кость бросают три раза. Случайная величина ζ – число выпавших «трех» очков. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -4 \\ C(x+5), & -4 \leq x \leq 2 \\ 0, & x > 2 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(-5 < \zeta \leq 0)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[4;10]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-2 \leq \zeta \leq 7)$.

5. При многократном анализе на содержание углерода в чугуне марки СЧ (серый чугун) установлено, что случайная величина (содержание углерода) распределена нормально с математическим ожиданием 3% и $\sigma=0,05\%$. Найти вероятность того, что результат единичного анализа не выйдет за рамки интервала (2,14%; 3,65%).

Вариант 13

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	3	6	8	10	12
P	0,2	p	0,3	0,25	0,1

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
 - б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 - в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
 - г) дисперсию $D(\zeta)$;
 - д) $P(6 \leq \zeta < 10)$.
2. Игральную кость бросают три раза. Случайная величина ζ – число выпавших «трех» очков. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.
 3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -4 \\ C(x+5), & -4 \leq x \leq 2 \\ 0, & x > 2 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 - в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
 - г) $P(-5 < \zeta \leq 0)$.
4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[4; 10]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-2 \leq \zeta \leq 7)$.
 5. При многократном анализе на содержание кремния в чугуне марки Л1 (литейный чугун) установлено, что случайная величина (содержание кремния) распределена нормально с математическим ожиданием 3,5% и $\sigma=0,05\%$. Найти вероятность того, что результат единичного анализа не выйдет за рамки интервала (3,2%; 3,6%).

Вариант 14

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	1	3	4	7	8
P	0,1	p	0,25	0,3	0,15

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
 - б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 - в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
 - г) дисперсию $D(\zeta)$;
 - д) $P(3 \leq \zeta < 7)$.
2. Стрелок, имея 4 патрона, стреляет в цель до первого попадания. Случайная величина ζ – число израсходованных патронов. Вероятность попадания при одном выстреле у стрелка – 0,6. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.
 3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ C(x+2), & 1 \leq x \leq 4 \\ 0, & x > 4 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 - в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
 - г) $P(3 < \zeta \leq 10)$.
4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[0; 5]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(3 \leq \zeta \leq 7)$.
 5. Автомат фасует минеральные удобрения в пакеты. Установлено, что вес упаковки – нормально распределенная случайная величина с математическим ожиданием 3 кг

(проектный вес) и $\sigma=0,05$ кг. Найти вероятность того, что выборочная проверка трех пакетов не обнаружит ни одного пакета весом менее 2,9 кг.

Вариант 15

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	0	10	20	30	40
P	0,1	0,2	0,3	p	0,1

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
- в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
- г) дисперсию $D(\zeta)$;
- д) $P(10 \leq \zeta < 30)$.

2. В пенале 5 красных и 2 черных ручки. Наудачу берут 3 ручки. Случайная величина ζ – число черных ручек среди взятых. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ C(x+1), & -1 \leq x \leq 4 \\ 0, & x > 4 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
- в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
- г) $P(-3 < \zeta \leq 1)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[6;10]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-4 \leq \zeta \leq 8)$.

5. Измерение pH технологического раствора проводится прибором без систематических ошибок, а случайные ошибки распределены нормально со среднеквадратическим отклонением $\sigma=0,02$. Найти вероятность того, что ошибка хотя бы одного из двух проведенных измерений не превысит 0,01.

Вариант 16

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-20	-10	0	10	20
P	0,1	P	0,3	0,3	0,1

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
- в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
- г) дисперсию $D(\zeta)$;
- д) $P(-20 < \zeta \leq 10)$.

2. Игральную кость бросают два раза. Случайная величина ζ – число выпадений пяти очков. Построить ее вероятностный ряд. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -2 \\ C(x+5), & -2 \leq x \leq 2 \\ 0, & x > 2 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
- в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
- г) $P(1 < \zeta \leq 10)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[-2;8]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-4 \leq \zeta \leq 6)$.

5. Для непрерывного контроля качества товарного газа газоперерабатывающий завод оборудован потоковым газовым хроматографом. Установлено, что случайная величина T - время бесперебойной работы хроматографов указанного типа имеет показательное распределение со средним ожидаемым сроком работы в условиях режима эксплуатации 10 лет. Найти вероятность того, что отказ хроматографа наступит через 5 лет.

Вариант 17

1 Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	6	8	9	12	13
P	0,1	0,2	p	0,3	0,15

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
- в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
- г) дисперсию $D(\zeta)$;
- д) $P(8 \leq \zeta < 13)$.

2. Стрелок, у которого 4 патрона, стреляет в цель до первого попадания. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Случайная величина ζ – количество израсходованных патронов. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -4 \\ C(x+5), & -4 \leq x \leq 2 \\ 0, & x > 2 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
- в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
- г) $P(-8 < \zeta \leq 1)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[4;10]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(5 \leq \zeta \leq 14)$.

5. Установлено, что время безотказной работы химического реактора непрерывного действия (случайная величина T) распределено по показательному закону со средним ожидаемым значением в условиях режима эксплуатации 50 лет. Какова вероятность того, что реактор данного типа проработает 60 лет?

Вариант 18

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-9	-7	3	7	9
P	p	0,3	0,15	0,3	0,1

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
- в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
- г) дисперсию $D(\zeta)$;
- д) $P(-8 \leq \zeta \leq 7)$.

2. В кармане 5 двухрублевых и 3 пятирублевые монеты. Наудачу вынимают 4 монеты. Случайная величина ζ – сумма денег в рублях, которую составляют извлеченные монеты. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 3 \\ Cx, & 3 \leq x \leq 5 \\ 0, & x > 5 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(4 < \zeta \leq 10)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[1;6]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-4 \leq \zeta \leq 3)$.

5. Сбои (периодически повторяющиеся устранимые отказы малой продолжительности) фасовочной линии фармацевтического предприятия происходят в среднем 0,0625 раза в течении часа. Установлено, что число сбоев является случайной величиной, распределенной по закону Пуассона. Найти вероятность того, что за смену 8 часов произойдет не более двух сбоев.

Вариант 19

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	2	3	5	7	9
P	0,2	0,15	0,3	0,25	p

Найти:

а) неизвестную вероятность p ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$;

г) дисперсию $D(\zeta)$;

д) $P(3 \leq \zeta < 7)$.

2. Игральная кость брошена три раза. Случайная величина ζ – число выпадений шести очков. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ C(x+3), & -1 \leq x \leq 5 \\ 0, & x > 5 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(4 < \zeta \leq 10)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[1;9]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(0 \leq \zeta \leq 6)$.

5. Сбои (периодически повторяющиеся устранимые отказы малой продолжительности) автоматизированной линии по производству стеклотары происходят в среднем 0,04 раза в течении часа. Установлено, что число сбоев является случайной величиной, распределенной по закону Пуассона. Найти вероятность того, что за смену 8 часов произойдет хотя бы один сбой.

Вариант 20

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-5	5	25	45	65
P	0,2	0,15	0,3	p	0,1

Найти:

а) неизвестную вероятность p ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$;

г) дисперсию $D(\zeta)$;

д) $P(-4 < \zeta \leq 5)$.

2. Тест состоит из 4 вопросов, на каждый из которых приведено 3 варианта ответов, причем ровно один – верный. Студент не знает ни одного вопроса и выбирает ответы наугад. Случайная величина ζ – число вопросов теста, на которые студент ответит правильно. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -4 \\ C(x+5), & -4 \leq x \leq 2 \\ 0, & x > 2 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(-6 < \zeta \leq 1)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[-1; 9]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-4 < \zeta \leq 6)$.

5. Сбои (периодически повторяющиеся устранимые отказы малой продолжительности) автоматизированной линии по производству полимерной упаковочной пленки происходят в среднем 0,05 раза в течении часа. Установлено, что число сбоев является случайной величиной, распределенной по закону Пуассона. Найти вероятность того, что за смену 8 часов произойдет не более одного сбоя.

Вариант 21

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-11	-1	9	19	29
P	0,1	0,2	p	0,3	0,1

Найти:

а) неизвестную вероятность p ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$;

г) дисперсию $D(\zeta)$;

д) $P(-11 \leq \zeta \leq 10)$.

2. Из букв слова СТАТИСТИКА случайным образом выбирают 4 буквы. Случайная величина ζ – количество согласных среди выбранных букв. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ C(x+2), & 1 \leq x \leq 6 \\ 0, & x > 6 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(0 < \zeta \leq 4)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[2; 8]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(0 \leq \zeta \leq 5)$.

5. При многократном анализе на содержание SiO_2 в образце силиката установлено, что случайная величина (содержание SiO_2) распределена нормально с математическим ожиданием 68,4% и $\sigma=0,7\%$. Найти вероятность того, что результат единичного анализа не выйдет за рамки интервала (67,1%; 69,7%).

Вариант 22

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	10	30	40	70	80
P	p	0,1	0,3	0,1	0,3

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
 - б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 - в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
 - г) дисперсию $D(\zeta)$;
 - д) $P(30 < \zeta \leq 70)$.
2. Стрелок, имея 4 патрона, стреляет до первого попадания. Вероятность попадания при одном выстреле у стрелка – 0,8. Случайная величина ζ – число израсходованных патронов. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.
3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ C(x+2), & 1 \leq x \leq 5 \\ 0, & x > 5 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 - в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
 - г) $P(2 < \zeta \leq 15)$.
4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[2; 10]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(3 \leq \zeta \leq 12)$.
5. При многократном анализе на содержание углерода в чугуне марки СЧ (серый чугун) установлено, что случайная величина (содержание углерода) распределена нормально с математическим ожиданием 3% и $\sigma=0,05\%$. Найти вероятность того, что результат единичного анализа не выйдет за рамки интервала (2,14%; 3,65%).

Вариант 23

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-1	0	1	2	3
P	0,1	0,2	p	0,3	0,1

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
 - б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 - в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
 - г) дисперсию $D(\zeta)$;
 - д) $P(-1 \leq \zeta < 2)$.
2. Игральная кость брошена 4 раза. Случайная величина ζ – число выпавших «шести» очков. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.
3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -3 \\ C(x+5), & -3 \leq x \leq 6 \\ 0, & x > 6 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 - в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
 - г) $P(0 < \zeta \leq 8)$.
4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[0; 6]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-1 \leq \zeta \leq 4)$.

5. При многократном анализе на содержание кремния в чугуна марки Л1 (литейный чугун) установлено, что случайная величина (содержание кремния) распределена нормально с математическим ожиданием 3,5% и $\sigma=0,05\%$. Найти вероятность того, что результат единичного анализа не выйдет за рамки интервала (3,2%; 3,6%).

Вариант 24

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-40	-30	-10	10	30
P	0,2	p	0,15	0,15	0,35

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
- в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
- г) дисперсию $D(\zeta)$;
- д) $P(-30 < \zeta \leq 10)$.

2. В ящике 6 белых шаров и 4 черных. Наудачу берут 2 шара. Случайная величина ζ – число черных шаров среди взятых. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ C(x-1), & 2 \leq x \leq 8 \\ 0, & x > 8 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
- в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
- г) $P(4 < \zeta \leq 10)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[3;9]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-1 \leq \zeta \leq 6)$.

5. Автомат фасует минеральные удобрения в пакеты. Установлено, что вес упаковки – нормально распределенная случайная величина с математическим ожиданием 3 кг (проектный вес) и $\sigma=0,05$ кг. Найти вероятность того, что выборочная проверка трех пакетов не обнаружит ни одного пакета весом менее 2,9 кг.

Вариант 25

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-2	-1	0	1	2
P	0,15	0,1	p	0,2	0,1

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
- в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
- г) дисперсию $D(\zeta)$;
- д) $P(-2 < \zeta \leq 1)$.

2. В первом ящике 70% белых шаров и 30% черных. Во втором ящике 10% белых и 90% черных шаров. Из каждого ящика взяли по одному шару. Случайная величина ζ – число белых шаров из двух взятых. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ C(x+3), & -1 \leq x \leq 5 \\ 0, & x > 5 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(-3 < \zeta \leq 2)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[1;7]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(0 \leq \zeta \leq 9)$.

5. Измерение pH технологического раствора проводится прибором без систематических ошибок, а случайные ошибки распределены нормально со среднеквадратическим отклонением $\sigma=0,02$. Найти вероятность того, что ошибка хотя бы одного из двух проведенных измерений не превысит 0,01.

Вариант 26

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	10	30	50	70	90
P	0,1	0,4	p	0,2	0,2

Найти:

а) неизвестную вероятность p ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$;

г) дисперсию $D(\zeta)$;

д) $P(30 < \zeta \leq 70)$.

2. Игральную кость подбрасывают три раза. Случайная величина ζ – число выпадений «шести» очков. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ C(x+1), & 0 \leq x \leq 5 \\ 0, & x > 5 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(4 < \zeta \leq 4)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[-1;8]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(0 \leq \zeta \leq 10)$.

5. Для непрерывного контроля качества товарного газа газоперерабатывающий завод оборудован потоковым газовым хроматографом. Установлено, что случайная величина T – время бесперебойной работы хроматографов указанного типа имеет показательное распределение со средним ожидаемым сроком работы в условиях режима эксплуатации 10 лет. Найти вероятность того, что отказ хроматографа наступит через 5 лет.

Вариант 27

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-10	10	20	50	60
P	0,1	0,2	0,25	p	0,15

Найти:

а) неизвестную вероятность p ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$;

г) дисперсию $D(\zeta)$;

д) $P(-10 \leq \zeta < 50)$.

2. Игральную кость подбрасывают три раза. Случайная величина ζ – число выпадений «шести» очков. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ C(x-1), & 2 \leq x \leq 7 \\ 0, & x > 7 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(3 < \zeta \leq 10)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[0;10]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(2 \leq \zeta \leq 15)$.

5. Установлено, что время безотказной работы химического реактора непрерывного действия (случайная величина T) распределено по показательному закону со средним ожидаемым значением в условиях режима эксплуатации 50 лет. Какова вероятность того, что реактор данного типа проработает 60 лет?

Вариант 28

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	10	15	20	25	30
P	p	0,25	0,25	0,2	0,15

Найти:

а) неизвестную вероятность p ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$;

г) дисперсию $D(\zeta)$;

д) $P(10 < \zeta \leq 25)$.

2. Экзаменатор задает студенту вопросы до тех пор, пока не получит верный ответ, но не более пяти вопросов. Вероятность того, что студент верно ответит на 1-й вопрос, равна 0,8, на 2-й – 0,6, на 3-й – 0,4, на 4-й – 0,2. Случайная величина ζ – число вопросов, заданных студенту. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ C(x-1), & 1 \leq x \leq 6 \\ 0, & x > 6 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(3 < \zeta \leq 10)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[-3;2]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(0 \leq \zeta \leq 6)$.

5. Сбои (периодически повторяющиеся устранимые отказы малой продолжительности) фасовочной линии фармацевтического предприятия происходят в среднем 0,0625 раза в течении часа. Установлено, что число сбоев является случайной величиной, распределенной по закону Пуассона. Найти вероятность того, что за смену 8 часов произойдет не более двух сбоев.

Вариант 29

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	20	30	50	70	90
P	0,2	0,25	p	0,2	0,2

Найти:

а) неизвестную вероятность p ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

- в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
 г) дисперсию $D(\zeta)$;
 д) $P(30 \leq \zeta \leq 75)$.
2. Экзаменатор задает студенту вопросы до тех пор, пока не получит верный ответ, но не более пяти вопросов. Вероятность того, что студент верно ответит на 1-й вопрос, равна 0,8, на 2-й – 0,6, на 3-й – 0,4, на 4-й – 0,2. Случайная величина ζ – число вопросов, заданных студенту. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.
3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ C(x+3), & -1 \leq x \leq 4 \\ 0, & x > 4 \end{cases}$$

- Найти: а) параметр C ;
 б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
 г) $P(0 < \zeta \leq 10)$.
4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[3;8]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(2 \leq \zeta \leq 10)$.
5. Сбои (периодически повторяющиеся устранимые отказы малой продолжительности) автоматизированной линии по производству стеклотары происходят в среднем 0,04 раза в течении часа. Установлено, что число сбоев является случайной величиной, распределенной по закону Пуассона. Найти вероятность того, что за смену 8 часов произойдет хотя бы один сбой.

Вариант 30

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-20	0	20	40	60
P	0,1	p	0,2	0,1	0,3

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
 б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
 г) дисперсию $D(\zeta)$;
 д) $P(-20 \leq \zeta < 40)$.
2. В ящике 7 белых и 3 черных шара. Наудачу берут 4 шара. Случайная величина ζ – число черных шаров среди взятых. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.
3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ C(x+2), & 1 \leq x \leq 5 \\ 0, & x > 5 \end{cases}$$

Найти:

- а) параметр C ;
 б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
 г) $P(2 < \zeta \leq 10)$.
4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[-2;6]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-4 \leq \zeta \leq 4)$.
5. Сбои (периодически повторяющиеся устранимые отказы малой продолжительности) автоматизированной линии по производству полимерной упаковочной пленки происходят в среднем 0,05 раза в течении часа. Установлено, что число сбоев является случайной

величиной, распределенной по закону Пуассона. Найти вероятность того, что за смену 8 часов произойдет не более одного сбоя.

Вариант 31

1. Дискретная случайная величина ξ задана законом распределения:

ξ	-1	0	1	2	3
P	0,1	P	0,3	0,2	0,3

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
 - б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 - в) математическое ожидание $M[\xi]$;
 - г) дисперсию $D[\xi]$ и среднеквадратичное отклонение $\sigma[\xi]$;
 - д) $P(0 < \xi \leq 2)$.
2. Вероятности того, что студент сдаст экзамен в сессию по математическому анализу и органической химии, соответственно равны 0,7 и 0,8. Составить закон распределения случайной величины ξ – числа экзаменов, которые студент сдаст в сессию.
3. Непрерывная случайная величина ξ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей $f(x)$:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ c \cdot (x+1), & 2 \leq x \leq 4 \\ 0, & x > 4 \end{cases}$$

Найти:

- а) параметр C ;
 - б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график.
 - в) математическое ожидание $M[\xi]$ и дисперсию $D[\xi]$.
 - г) $P(3 \leq \xi \leq 7)$.
4. Непрерывная случайная величина ξ распределена равномерно на $[5; 9]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M[\xi]$ и $D[\xi]$. Вычислить $P(-4 \leq \xi \leq 8)$.
5. При многократном анализе на содержание SiO_2 в образце силиката установлено, что случайная величина (содержание SiO_2) распределена нормально с математическим ожиданием 68,4% и $\sigma=0,7\%$. Найти вероятность того, что результат единичного анализа не выйдет за рамки интервала (67,1%; 69,7%).

Вариант 32

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	0	10	20	30	40
P	0,1	0,2	0,3	p	0,1

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
 - б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 - в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
 - г) дисперсию $D(\zeta)$;
 - д) $P(10 \leq \zeta < 30)$.
2. В пенале 5 красных и 2 черных ручки. Наудачу берут 3 ручки. Случайная величина ζ – число черных ручек среди взятых. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.
3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ C(x+1), & -1 \leq x \leq 4 \\ 0, & x > 4 \end{cases}$$

Найти:

- а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(-3 < \zeta \leq 1)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[6; 10]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-4 \leq \zeta \leq 8)$.

5. При многократном анализе на содержание углерода в чугуне марки СЧ (серый чугун) установлено, что случайная величина (содержание углерода) распределена нормально с математическим ожиданием 3% и $\sigma=0,05\%$. Найти вероятность того, что результат единичного анализа не выйдет за рамки интервала (2,14%; 3,65%).

Вариант 33

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	1	3	4	7	8
P	0,1	p	0,25	0,3	0,15

Найти:

а) неизвестную вероятность p ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$;

г) дисперсию $D(\zeta)$;

д) $P(3 \leq \zeta < 7)$.

2. Стрелок, имея 4 патрона, стреляет в цель до первого попадания. Случайная величина ζ – число израсходованных патронов. Вероятность попадания при одном выстреле у стрелка – 0,6. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ C(x+2), & 1 \leq x \leq 4 \\ 0, & x > 4 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(3 < \zeta \leq 10)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[0; 5]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(3 \leq \zeta \leq 7)$.

5. При многократном анализе на содержание кремния в чугуне марки Л1 (литейный чугун) установлено, что случайная величина (содержание кремния) распределена нормально с математическим ожиданием 3,5% и $\sigma=0,05\%$. Найти вероятность того, что результат единичного анализа не выйдет за рамки интервала (3,2%; 3,6%).

Вариант 34

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-10	0	10	20	30
P	0,1	0,2	p	0,3	0,1

Найти:

а) неизвестную вероятность p ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$;

г) дисперсию $D(\zeta)$;

д) $P(0 \leq \zeta < 20)$.

2. Игральная кость брошена 3 раза. Случайная величина ζ – число выпавших шести очков. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -3 \\ C(x+5), & -3 \leq x \leq 7 \\ 0, & x > 7 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(4 < \zeta \leq 10)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[2;8]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-3 \leq \zeta \leq 6)$.

5. Автомат фасует минеральные удобрения в пакеты. Установлено, что вес упаковки – нормально распределенная случайная величина с математическим ожиданием 3 кг (проектный вес) и $\sigma=0,05$ кг. Найти вероятность того, что выборочная проверка трех пакетов не обнаружит ни одного пакета весом менее 2,9 кг.

Вариант 35

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-10	0	10	20	30
P	0,1	0,2	p	0,3	0,1

Найти:

а) неизвестную вероятность p ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$;

г) дисперсию $D(\zeta)$;

д) $P(0 \leq \zeta < 20)$.

2. Игральная кость брошена 2 раза. Случайная величина ζ – число выпавших шести очков. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -3 \\ C(x+5), & -3 \leq x \leq 7 \\ 0, & x > 7 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(4 < \zeta \leq 10)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[2;8]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-3 \leq \zeta \leq 6)$.

5. Измерение pH технологического раствора проводится прибором без систематических ошибок, а случайные ошибки распределены нормально со среднеквадратическим отклонением $\sigma=0,02$. Найти вероятность того, что ошибка хотя бы одного из двух проведенных измерений не превысит 0,01.

Вариант 36

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	1	2	5	7	9
P	0,2	0,15	0,3	0,25	p

Найти:

а) неизвестную вероятность p ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$;

г) дисперсию $D(\zeta)$;

д) $P(3 \leq \zeta < 7)$.

2. Игральная кость брошена три раза. Случайная величина ζ – число выпадений шести очков. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ C(x+3), & -1 \leq x \leq 5 \\ 0, & x > 5 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(4 < \zeta \leq 10)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[1;9]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(0 \leq \zeta \leq 6)$.

5. Для непрерывного контроля качества товарного газа газоперерабатывающий завод оборудован потоковым газовым хроматографом. Установлено, что случайная величина T – время бесперебойной работы хроматографов указанного типа имеет показательное распределение со средним ожидаемым сроком работы в условиях режима эксплуатации 10 лет. Найти вероятность того, что отказ хроматографа наступит через 5 лет.

Вариант 37

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-40	-30	-10	10	30
P	0,2	p	0,15	0,15	0,35

Найти:

а) неизвестную вероятность p ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$;

г) дисперсию $D(\zeta)$;

д) $P(-30 < \zeta \leq 10)$.

2. В ящике 6 белых шаров и 4 черных. Наудачу берут 2 шара. Случайная величина ζ – число черных шаров среди взятых. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ C(x-1), & 2 \leq x \leq 8 \\ 0, & x > 8 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(4 < \zeta \leq 10)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[3;9]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-1 \leq \zeta \leq 6)$.

5. Установлено, что время безотказной работы химического реактора непрерывного действия (случайная величина T) распределено по показательному закону со средним ожидаемым значением в условиях режима эксплуатации 50 лет. Какова вероятность того, что реактор данного типа проработает 60 лет?

Вариант 38

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-2	0	2	4	5
P	p	0,4	0,1	0,2	0,2

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
 б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
 г) дисперсию $D(\zeta)$;
 д) $P(0 \leq \zeta \leq 3)$.
2. В ящике 8 белых и 2 черных шара. Наудачу берут 3 шара. Случайная величина ζ – число черных шаров среди взятых. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.
3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ C(x+2), & 1 \leq x \leq 3 \\ 0, & x > 3 \end{cases}$$

- Найти: а) параметр C ;
 б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
 г) $P(2 \leq \zeta \leq 12)$.
4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[1;5]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-1 \leq \zeta \leq 3)$.
5. Сбои (периодически повторяющиеся устранимые отказы малой продолжительности) фасовочной линии фармацевтического предприятия происходят в среднем 0,0625 раза в течении часа. Установлено, что число сбоев является случайной величиной, распределенной по закону Пуассона. Найти вероятность того, что за смену 8 часов произойдет не более двух сбоев.

Вариант 39

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-11	-1	9	19	29
P	0,1	0,2	p	0,3	0,1

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
 б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
 г) дисперсию $D(\zeta)$;
 д) $P(-11 \leq \zeta \leq 10)$.
2. Из букв слова СТАТИСТИКА случайным образом выбирают 4 буквы. Случайная величина ζ – количество согласных среди выбранных букв. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.
3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:
- $$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ C(x+2), & 1 \leq x \leq 6 \\ 0, & x > 6 \end{cases}$$
- Найти: а) параметр C ;
 б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
 г) $P(0 < \zeta \leq 4)$.
4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[2;8]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(0 \leq \zeta \leq 5)$.
5. Сбои (периодически повторяющиеся устранимые отказы малой продолжительности) автоматизированной линии по производству стеклотары происходят в среднем 0,04 раза в течении часа. Установлено, что число сбоев является случайной величиной, распределенной

по закону Пуассона. Найти вероятность того, что за смену 8 часов произойдет хотя бы один сбой.

Вариант 40

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-1	1	5	7	9
P	0,1	0,4	p	0,2	0,2

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
- в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
- г) дисперсию $D(\zeta)$;
- д) $P(1 < \zeta < 5)$.

2. В первом ящике 80% белых шаров и 20% черных. Во втором – 20% белых и 80% черных шаров. Из каждого ящика взяли по одному шару. Случайная величина ζ – число белых шаров среди двух взятых. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ C(x+3), & -1 \leq x \leq 3 \\ 0, & x > 3 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
- в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
- г) $P(0 < \zeta \leq 6)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[2;6]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(4 \leq \zeta \leq 8)$.

5. Сбои (периодически повторяющиеся устранимые отказы малой продолжительности) автоматизированной линии по производству полимерной упаковочной пленки происходят в среднем 0,05 раза в течении часа. Установлено, что число сбоев является случайной величиной, распределенной по закону Пуассона. Найти вероятность того, что за смену 8 часов произойдет не более одного сбоя.

Вариант 41

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	5	7	8	12	13
P	0,1	0,2	p	0,3	0,15

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
- в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
- г) дисперсию $D(\zeta)$;
- д) $P(8 \leq \zeta < 13)$.

2. Стрелок, у которого 4 патрона, стреляет в цель до первого попадания. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Случайная величина ζ – количество израсходованных патронов. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -4 \\ C(x+5), & -4 \leq x \leq 2 \\ 0, & x > 2 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(-8 < \zeta \leq 1)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[4; 10]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(5 \leq \zeta \leq 14)$.

5. При многократном анализе на содержание SiO_2 в образце силиката установлено, что случайная величина (содержание SiO_2) распределена нормально с математическим ожиданием 68,4% и $\sigma=0,7\%$. Найти вероятность того, что результат единичного анализа не выйдет за рамки интервала (67,1%; 69,7%).

Вариант 42

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-8	-7	4	7	9
P	p	0,3	0,15	0,3	0,1

Найти:

а) неизвестную вероятность p ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$;

г) дисперсию $D(\zeta)$;

д) $P(-8 \leq \zeta \leq 7)$.

2. В кармане 5 двухрублевых и 3 пятирублевые монеты. Наудачу вынимают 4 монеты. Случайная величина ζ – сумма денег в рублях, которую составляют извлеченные монеты. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 3 \\ Cx, & 3 \leq x \leq 5 \\ 0, & x > 5 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(4 < \zeta \leq 10)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[1; 6]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-4 \leq \zeta \leq 3)$.

5. При многократном анализе на содержание углерода в чугуне марки СЧ (серый чугун) установлено, что случайная величина (содержание углерода) распределена нормально с математическим ожиданием 3% и $\sigma=0,05\%$. Найти вероятность того, что результат единичного анализа не выйдет за рамки интервала (2,14%; 3,65%).

Вариант 43

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-2	-1	0	1	2
P	0,15	0,1	p	0,2	0,1

Найти:

а) неизвестную вероятность p ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$;

г) дисперсию $D(\zeta)$;

д) $P(-2 < \zeta \leq 1)$.

2. В первом ящике 70% белых шаров и 30% черных. Во втором ящике 10% белых и 90% черных шаров. Из каждого ящика взяли по одному шару. Случайная величина ζ – число белых шаров из двух взятых. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ C(x+3), & -1 \leq x \leq 5 \\ 0, & x > 5 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(-3 < \zeta \leq 2)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[1;7]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(0 \leq \zeta \leq 9)$.

5. При многократном анализе на содержание кремния в чугуне марки Л1 (литейный чугун) установлено, что случайная величина (содержание кремния) распределена нормально с математическим ожиданием 3,5% и $\sigma=0,05\%$. Найти вероятность того, что результат единичного анализа не выйдет за рамки интервала (3,2%; 3,6%).

Вариант 44

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	10	15	20	25	30
P	p	0,25	0,25	0,2	0,15

Найти:

а) неизвестную вероятность p ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$;

г) дисперсию $D(\zeta)$;

д) $P(10 < \zeta \leq 25)$.

2. Экзаменатор задает студенту вопросы до тех пор, пока не получит верный ответ, но не более пяти вопросов. Вероятность того, что студент верно ответит на 1-й вопрос, равна 0,8, на 2-й – 0,6, на 3-й – 0,4, на 4-й – 0,2. Случайная величина ζ – число вопросов, заданных студенту. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.

3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ C(x-1), & 1 \leq x \leq 6 \\ 0, & x > 6 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(3 < \zeta \leq 10)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[-3;2]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(0 \leq \zeta \leq 6)$.

5. Автомат фасует минеральные удобрения в пакеты. Установлено, что вес упаковки – нормально распределенная случайная величина с математическим ожиданием 3 кг (проектный вес) и $\sigma=0,05$ кг. Найти вероятность того, что выборочная проверка трех пакетов не обнаружит ни одного пакета весом менее 2,9 кг.

Вариант 45

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-2	-1	0	1	2
P	0,1	P	0,3	0,3	0,1

Найти:

а) неизвестную вероятность p ;

- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
 г) дисперсию $D(\zeta)$;
 д) $P(-2 < \zeta \leq 1)$.
2. Игральную кость бросают два раза. Случайная величина ζ – число выпадений пяти очков. Построить ее вероятностный ряд. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.
3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -2 \\ C(x+5), & -2 \leq x \leq 2 \\ 0, & x > 2 \end{cases}$$

- Найти: а) параметр C ;
 б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
 г) $P(1 < \zeta \leq 10)$.
4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[-2; 8]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-4 \leq \zeta \leq 6)$.
5. Измерение pH технологического раствора проводится прибором без систематических ошибок, а случайные ошибки распределены нормально со среднеквадратическим отклонением $\sigma=0,02$. Найти вероятность того, что ошибка хотя бы одного из двух проведенных измерений не превысит 0,01.

Вариант 46

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	10	30	40	70	80
P	p	0,1	0,3	0,1	0,3

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
 б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
 г) дисперсию $D(\zeta)$;
 д) $P(30 < \zeta \leq 70)$.
2. Стрелок, имея 4 патрона, стреляет до первого попадания. Вероятность попадания при одном выстреле у стрелка – 0,8. Случайная величина ζ – число израсходованных патронов. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.
3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ C(x+2), & 1 \leq x \leq 5 \\ 0, & x > 5 \end{cases}$$

- Найти: а) параметр C ;
 б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
 г) $P(2 < \zeta \leq 15)$.
4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[2; 10]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(3 \leq \zeta \leq 12)$.
5. Для непрерывного контроля качества товарного газа газоперерабатывающий завод оборудован потоковым газовым хроматографом. Установлено, что случайная величина T – время бесперебойной работы хроматографов указанного типа имеет показательное распределение со средним ожидаемым сроком работы в условиях режима эксплуатации 10 лет. Найти вероятность того, что отказ хроматографа наступит через 5 лет.

Вариант 47

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-10	10	20	50	60
P	0,1	0,2	0,25	p	0,15

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
 - б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 - в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
 - г) дисперсию $D(\zeta)$;
 - д) $P(-10 \leq \zeta < 50)$.
- Игральную кость подбрасывают три раза. Случайная величина ζ – число выпадений «шести» очков. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.
 - Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ C(x-1), & 2 \leq x \leq 7 \\ 0, & x > 7 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 - в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
 - г) $P(3 < \zeta \leq 10)$.
- Случайная величина ζ распределена равномерно на $[0; 10]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(2 \leq \zeta \leq 15)$.
 - Установлено, что время безотказной работы химического реактора непрерывного действия (случайная величина T) распределено по показательному закону со средним ожидаемым значением в условиях режима эксплуатации 50 лет. Какова вероятность того, что реактор данного типа проработает 60 лет?

Вариант 48

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	10	30	50	70	90
P	0,1	0,4	p	0,2	0,2

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
 - б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 - в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
 - г) дисперсию $D(\zeta)$;
 - д) $P(30 < \zeta \leq 70)$.
- Игральную кость подбрасывают три раза. Случайная величина ζ – число выпадений «шести» очков. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.
 - Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ C(x+1), & 0 \leq x \leq 5 \\ 0, & x > 5 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 - в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
 - г) $P(4 < \zeta \leq 4)$.
- Случайная величина ζ распределена равномерно на $[-1; 8]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(0 \leq \zeta \leq 10)$.

5. Сбои (периодически повторяющиеся устранимые отказы малой продолжительности) фасовочной линии фармацевтического предприятия происходят в среднем 0,0625 раза в течении часа. Установлено, что число сбоев является случайной величиной, распределенной по закону Пуассона. Найти вероятность того, что за смену 8 часов произойдет не более двух сбоев.

Вариант 49

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-1	0	1	2	3
P	0,1	0,2	p	0,3	0,1

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
 - б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 - в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
 - г) дисперсию $D(\zeta)$;
 - д) $P(-1 \leq \zeta < 2)$.
2. Игральная кость брошена 4 раза. Случайная величина ζ – число выпавших «шести» очков. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.
3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < -3 \\ C(x+5), & -3 \leq x \leq 6 \\ 0, & x > 6 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

- б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 - в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;
 - г) $P(0 < \zeta \leq 8)$.
4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[0;6]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(-1 \leq \zeta \leq 4)$.
5. Сбои (периодически повторяющиеся устранимые отказы малой продолжительности) автоматизированной линии по производству стеклотары происходят в среднем 0,04 раза в течении часа. Установлено, что число сбоев является случайной величиной, распределенной по закону Пуассона. Найти вероятность того, что за смену 8 часов произойдет хотя бы один сбой.

Вариант 50

1. Дискретная случайная величина ζ задана рядом распределения:

ζ	-4	-3	-1	1	3
P	0,2	0,15	p	0,25	0,1

Найти:

- а) неизвестную вероятность p ;
 - б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;
 - в) математическое ожидание $M(\zeta)$;
 - г) дисперсию $D(\zeta)$;
 - д) $P(-3 < \zeta \leq 3)$.
2. В ящике 7 белых шаров и 3 черных. Наудачу берут 2 шара. Случайная величина ζ – число черных шаров среди взятых. Построить вероятностный ряд для ζ . Найти ее $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$.
3. Непрерывная случайная величина ζ задана с помощью функции плотности распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ C(x+1), & 2 \leq x \leq 6 \\ 0, & x > 6 \end{cases}$$

Найти: а) параметр C ;

б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график;

в) математическое ожидание $M(\zeta)$ и дисперсию $D(\zeta)$;

г) $P(-4 < \zeta \leq 5)$.

4. Случайная величина ζ распределена равномерно на $[1; 7]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M(\zeta)$ и $D(\zeta)$. Вычислить $P(0 \leq \zeta \leq 4)$.

5. Сбои (периодически повторяющиеся устранимые отказы малой продолжительности) автоматизированной линии по производству полимерной упаковочной пленки происходят в среднем 0,05 раза в течении часа. Установлено, что число сбоев является случайной величиной, распределенной по закону Пуассона. Найти вероятность того, что за смену 8 часов произойдет не более одного сбоя.

Варианты контрольной работы № 12. Математическая статистика

Вариант 1

1. По заданной выборке

21	23	12	16	24	24	21	21	27	24
21	24	18	27	21	15	15	18	23	27
17	27	11	16	16	37	22	27	17	15

1) составить вариационный ряд;

2) вычислить относительные частоты;

3) построить полигон относительных частот;

4) составить эмпирическую функцию распределения;

5) построить график эмпирической функции распределения;

6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

10	11	15	19	13	14	12	13

1) составить вариационный ряд;

2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для

а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;

б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;

в) среднеквадратичного отклонения.

3. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 9$ и $n_y = 13$, найдены выборочные дисперсии $D_b(X) = 46$ и $D_b(Y) = 24$. При уровне значимости 0,02 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$.

4. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 30$ и $n_y = 45$, найдены выборочные средние $\bar{x} = 46$ и $\bar{y} = 43$. Генеральные дисперсии известны: $D(X) = 3$, $D(Y) = 10$. При уровне значимости 0,05 проверьте $H_0: M(X) = M(Y)$ при $H_1: M(X) > M(Y)$.

5. Для проверки содержания оксида кальция в доломите. Взяты пробы с разных участков месторождения. Полученные данные о содержании оксида кальция в этих пробах, округленные до целых, приведены в таблице.

Номер пробы	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Концентрация (г/кг)	275	220	280	285	220	250	290	285	265	270

Какое среднее содержание оксида кальция в доломите в этом месторождении мы можем ожидать с доверительной вероятностью $\gamma = 0,95$?

Вариант 2

1. По заданной выборке

8	5	9	13	9	9	13	9	13
13	13	5	12	9	10	15	14	10
10	12	8	10	11	10	5		

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

4,0	4,1	4,5	4,9	4,3	4,4	4,2	4,3

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.

3. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 18$ и $n_y = 12$, найдены исправленные дисперсии $S_x^2 = 11$ и $S_y^2 = 45$. При уровне значимости 0,1 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$.

4. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объёмом $n = 80$ и найдена выборочная средняя $\bar{x} = 52$. Генеральная дисперсия известна: $D(X) = 35$. Предполагается, что истинное значение генеральной средней этой совокупности равно 50. При уровне значимости 0,05 проверьте гипотезу $H_0: M(X) = 50$ при $H_1: M(X) \neq 50$.

5. Для проверки точности работы двух автоматов по упаковке соды отобраны от 12 пачек, упакованных первым автоматом, и 15 вторым. Рассчитаны несмещенные оценки дисперсии веса пачки: 11,41 г² и 6,52 г² соответственно. Можно ли на основе полученных данных при уровне значимости 0,05 сделать вывод, что второй автомат работает точнее первого? Предполагается, что случайная величина (вес пачки) распределен нормально.

Вариант 3

1. По заданной выборке

6	3	8	12	8	8	12	8	10
10	10	4	11	8	9	14	13	9
10	12	8	10	11	10	4		

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

2,3	2,2	2,5	2,0	2,4	2,4	2,5	2,3

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для

- а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 в) среднеквадратичного отклонения.
3. Автомат, работающий со стандартным отклонением $\sigma = 1$ г, фасует чай в пачки со средним весом $a = 100$ г. В случайной выборке объемом $n = 25$ пачек средний вес $\bar{X} = 101,5$ г. Надо ли отрегулировать автомат? Доверительная вероятность $\gamma = 0,95$.
4. Средняя производительность машины составляет 200 единиц/час, с $\sigma = 18$ единиц/час. Предложено усовершенствование машины. Произведено 10 опытов на усовершенствованных образцах, средняя производительность составила 200 единиц/час. С уровнем значимости $= 0,01$ проверьте, значимо ли повышение производительности.
5. Измерение pH технологического раствора проводится прибором без систематических ошибок, а случайные ошибки распределены нормально со среднеквадратическим отклонением $\sigma=0,02$. Сколько надо сделать независимых измерений, чтобы с доверительной вероятностью $\gamma = 0,95$ определить pH с ошибкой, не превышающей 0,05?

Вариант 4

1. По результатам измерений получены следующие данные:

8	10	6	7	6	8	7	7	10	8
6	10	3	7	5	8	6	7	12	7
9	5	9	7	8	4	5	6	6	7

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

2,3	2,2	2,5	2,0	2,4	2,4	2,5	2,3

- 1) составить вариационный ряд;
 - 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.
3. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей, объёмы которых $n_1 = 13$ и $n_2 = 12$, найдены выборочные дисперсии $D_1 = 11$ и $D_2 = 48$. При уровне значимости 0,05 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) > D(Y)$.
4. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объёмом $n = 35$ и найдена выборочная средняя $\bar{x}=15$. Генеральная дисперсия известна: $D(X) = 9$. Предполагается, что истинное значение генеральной средней этой совокупности равно 12. При уровне значимости 0,05 проверьте гипотезу $H_0: M(X) = 12$ при $H_1: M(X) \neq 12$.
5. Для определения эффективности очистки сточных вод взяты пробы, в которых определено содержание загрязняющего вещества. Получены следующие результаты (мг/л): 0,4; 0,5; 0,4; 0,3; 0,4. Предполагая, что содержание загрязняющего вещества в пробах распределено нормально, при $\alpha=0,05$ установить необходима ли модернизация очистной системы предприятия, если фоновое содержание загрязняющего вещества составляет 0,3 мг/л.

Вариант 5

1. По заданной выборке

8	16	10	18	8	15	6	19	7	5
14	13	14	12	14	12	12	14	9	20
2	9	8	14	13	9	11	10	10	2

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

31	31	33	33	38	26	34	33	36

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.
3. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 14$ и $n_y = 12$, найдены выборочные дисперсии $D_b(X) = 20$ и $D_b(Y) = 35$. При уровне значимости 0,1 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
4. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 15$ и $n_y = 15$, найдены выборочные средние $\bar{x} = 30$ и $\bar{y} = 20$ и исправленные средние квадратические отклонения: $S_x = 7$, $S_y = 6$. С помощью критерия Фишера была проверена гипотеза о равенстве дисперсий. Считая дисперсии равными проверьте при уровне значимости 0,01 $H_0: M(X) = M(Y)$ при $H_1: M(X) > M(Y)$.
5. Какое наименьшее количество опытов нужно провести, чтобы с доверительной вероятностью $\gamma = 0,95$ методом кулонометрического титрования определить концентрацию фосфорной кислоты (H_3PO_4) в растворе с ошибкой, не превышающей 0,1%? Установлено, что концентрация фосфорной кислоты - нормально распределенная случайная величина с $\sigma = 0,2\%$.

Вариант 6

1. По заданной выборке

21	23	12	16	24	24	21	21	27	24
21	24	18	27	21	15	15	18	23	27
17	28	11	16	16	37	22	28	17	15

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

2	14	13	14	15	14	17	17	19

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.
3. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 17$ и $n_y = 12$, найдены выборочные дисперсии $D_b(X) = 14$ и $D_b(Y) = 20$. При уровне значимости 0,02 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
4. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объёмом $n = 9$ и найдены выборочная средняя $\bar{x} = 116$ и исправленное среднее квадратическое отклонение $S = 3,5$. Предполагается, что истинное значение генеральной средней этой совокупности равно 105. При уровне значимости 0,05 проверьте гипотезу $H_0: M(X) = 105$ при $H_1: M(X) > 105$.
5. Для оценки условий труда измерялся уровень постоянной магнитной индукции для работников цеха, подвергающихся воздействию магнитного поля локально в течение 60 минут. Данные (мТл) сведены в таблицу.

25	26	27	20	25	24	20	31	30	29
24	21	22	20	25	20	27	29	28	23
30	31	29	25	27	29	25	30	27	28

Предполагая, что уровень постоянной магнитной индукции для работников распределен нормально, при уровне значимости $\alpha = 0,05$, проверить соблюдение норм безопасности, если известно, что ПДУ для таких условий 30 мТл.

Вариант 7

1. По заданной выборке:

45	57	59	46	42	57	56	55	61	41
59	63	75	53	55	62	72	35	35	62
46	61	47	57	34	64	50	64	44	42

- 1) составить вариационный ряд;
 - 2) вычислить относительные частоты;
 - 3) построить полигон относительных частот;
 - 4) составить эмпирическую функцию распределения;
 - 5) построить график эмпирической функции распределения;
 - 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).
 2. По заданной выборке
- | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 45 | 40 | 30 | 31 | 45 | 32 | 47 | 40 | 30 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
- 1) составить вариационный ряд;
 - 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.
 3. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 12$ и $n_y = 15$, найдены исправленные дисперсии $S_x^2 = 62$ и $S_y^2 = 20$. При уровне значимости 0,1 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
 4. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объёмом $n = 9$ и найдены выборочная средняя $\bar{x} = 115$ и исправленное среднее квадратическое отклонение $S = 3,5$.

Предполагается, что истинное значение генеральной средней этой совокупности равно 108. При уровне значимости 0,05 проверьте гипотезу $H_0: M(X) = 105$ при $H_1: M(X) > 105$.

5. На контрольном участке собрали пять проб почвы и в каждой пробе принятым методом определили содержание кадмия, получим следующие значения (мг/кг): 0,01 0,04 0,10 0,12 0,19. Какое наибольшее содержание кадмия на этом участке мы можем ожидать с доверительной вероятностью $\gamma = 0,95$?

Вариант 8

1. По заданной выборке:

5	-7	18	-6	8	-9	8	-2	13	0
-3	-7	23	2	-10	-2	4	8	14	0
0	12	4	-1	18	-2	4	-1	31	10

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

2	-1	3	4	3	5	4	-2	-1	3

- 1) составить вариационный ряд;
 - 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.
3. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей, объёмы которых $n_1 = 15$ и $n_2 = 12$, найдены выборочные дисперсии $D_{b1} = 14$ и D_{b2} . При уровне значимости 0,05 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) > D(Y)$.
4. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объёмом $n = 35$ и найдена выборочная средняя $\bar{x} = 14$. Генеральная дисперсия известна: $D(X) = 9$. Предполагается, что истинное значение генеральной средней этой совокупности равно 12. При уровне значимости 0,01 проверьте гипотезу $H_1: M(X) = 12$ при $H_0: M(X) \neq 12$.

5. Для оценки условий труда в цехе измерялся уровень шума. Данные (дБ) приведены в таблице.

51	52	52	54	53	50	49	53	52	55
54	52	51	53	48	52	55	51	52	50
53	50	52	54	52	53	51	50	51	52

Предполагая, что случайная величина (уровень шума) распределена нормально, при уровне значимости $\alpha = 0,05$, проверить соблюдение норм безопасности, если известно, что ПДУ для таких условий работы составляет 55 дБ.

Вариант 9

1. По заданной выборке:

8	5	13	16	-2	6	8	3	7	21
8	6	8	14	8	3	9	10	7	7
2	13	12	11	14	9	5	5	12	8

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

2	4	6	8	10	10	4	8

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения
3. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 14$ и $n_y = 12$, найдены выборочные дисперсии $S_x^2 = 14$ и $S_y^2 = 55$. При уровне значимости 0,1 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
4. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 30$ и $n_y = 40$, найдены выборочные средние $\bar{x} = 42$ и $\bar{y} = 20$. Генеральные дисперсии известны: $D(X) = 7$, $D(Y) = 6$. При уровне значимости 0,01 проверьте $H_0: M(X) = M(Y)$ при $H_1: M(X) > M(Y)$.
5. Измерения твердости образцов легированной стали (в условных единицах) дали следующие результаты: 13,1 12,8 11,9 12,4 13,5 13,7 12,0 13,8 10,6 12,4. Какую среднюю твердость стали мы можем ожидать с доверительной вероятностью 0,95?

Вариант 10

1. По заданной выборке:

-6,6	-2,6	-3,2	-0,4	1,2	7,3	-7,8	4,0	-7,8	2,8
7,8	-4,3	0,1	1,3	3,4	1,2	-2,4	-3,8	0,8	0,4
-2,4	5,5	5,3	-2,6	3,8					

- 1) составить вариационный ряд;
 - 2) вычислить относительные частоты;
 - 3) построить полигон относительных частот;
 - 4) составить эмпирическую функцию распределения;
 - 5) построить график эмпирической функции распределения;
 - 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).
2. По заданной выборке
- | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1,6 | 1,7 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 1,7 | 1,6 | 1,8 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
- 1) составить вариационный ряд;
 - 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения
 3. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 12$ и $n_y = 15$, найдены выборочные

дисперсии $S_x^2 = 62$ и $S_y^2 = 20$. При уровне значимости 0,1 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$.

4. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объёмом $n = 9$ и найдены выборочная средняя $\bar{x} = 115$ и исправленное среднее квадратическое отклонение $S = 3,5$. Предполагается, что истинное значение генеральной средней этой совокупности равно 108. При уровне значимости 0,05 проверьте гипотезу $H_0: M(X) = 105$ при $H_1: M(X) > 105$.
5. В первой серии наблюдений из 12 проб содержание загрязняющего вещества в почве оценивается как $\bar{x} = 6$ мг/кг при $s_x = 3$ мг/кг. Через месяц в серии из 16 проб эти показатели составили $\bar{y} = 8$ мг/кг при $s_y = 2$ мг/кг. Предполагая, что содержание загрязняющего вещества в пробах распределено нормально при уровне значимости $\alpha = 0,05$, проверьте, произошло ли за месяц увеличение загрязнения почвы.

Вариант 11

1. По заданной выборке

7,4	6,2	9,0	6,6	5,2	4,5	5,3	6,8	7,3	3,9
5,7	5,7	6,4	2,7	5,4	4,0	5,8	4,4	8,2	8,7
7,2	7,4	6,0	6,4	8,6	3,1	8,3	7,8	6,3	6,2

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

1,2	1,4	1,3	1,4	1,5	1,4	1,7	1,7	1,9

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.
3. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 11$ и $n_y = 12$, найдены выборочные дисперсии $D_b(X) = 56$ и $D_b(Y) = 30$. При уровне значимости 0,02 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
4. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 35$ и $n_y = 42$, найдены выборочные средние $\bar{x} = 46$ и $\bar{y} = 20$. Генеральные дисперсии известны: $D(X) = 7$, $D(Y) = 6$. При уровне значимости 0,01 проверьте $H_0: M(X) = M(Y)$ при $H_1: M(X) > M(Y)$.
5. По данным выборки из 10 проб были рассчитаны средняя концентрация анионных ПАВ, равная $\bar{x} = 62,5$ мг/л, при исправленной выборочной дисперсии 0,3. После внесения изменений в технологический процесс, повторно провели 12 проб, в результате которых рассчитали среднюю концентрацию анионных ПАВ и исправленную выборочную дисперсию, которые составили соответственно 2,1 мг/л и 0,4. При уровне значимости 0,01 установить, значимо ли расхождение в концентрациях ПАВ до и после внесения изменений.

Вариант 12

1. По заданной выборке:

24	18	21	17	12	18	18	18	18	1
19	16	4	8	10	16	12	12	11	26
14	15	8	19	12	14	21	18	10	10

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

56	50	58	39	44	43	57	58

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения
3. Засеяны были также ещё 14 делянок, которые казались ботанику отличающимися от первых 16. На них получены следующие результаты:

56	50	58	39	44	43	57	62	58	42	44	50	53	49

Если дисперсии будут отличаться статистически незначимо, исследователь объединит обе группы для дальнейшего исследования. Проведите одностороннюю проверку равенства дисперсий с уровнем значимости 0,05. ($F_{кр}(0,05; 14; 15) = 2,45$).

4. Исследователь объединил обе группы в одну и рассчитал общие среднюю урожайность и исправленную дисперсию, они составили 51 и 46 соответственно. Считая полученную дисперсию истинной, сравните полученную в 30 опытах урожайность, с урожайностью 45 ц/га.

5. Для оценки условий труда в цехе измерялся уровень шума. Данные (дБ) приведены в таблице.

51	52	52	54	53	50	49	53	52	55
54	52	51	53	48	52	55	51	52	50
53	50	52	54	52	53	51	50	51	52

Предполагая, что случайная величина (уровень шума) распределена нормально, при уровне значимости $\alpha=0,05$, проверить соблюдение норм безопасности, если известно, что ПДУ для таких условий работы составляет 55 дБ.

Вариант 13

1. По заданной выборке:

-5	5	-1	6	-3	3	-7	-2	1	0
-1	2	-2	-1	-6	10	-1	-3	-7	-5
5	-1	-9	0	-7					

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;

б) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

2,1	2,0	2,2	1,9	2,1	2,1	2,0	2,2	2,0

1) составить вариационный ряд;

2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для

а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;

б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;

в) среднеквадратичного отклонения.

3. На участке Б также было исследовано содержание ртути в почве. Получено 9 проб:

2,3	2,4	2,5	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,2

С уровнем значимости 0,02 проведите двустороннюю проверку равенства дисперсий.

4. ПДК ртути в почве 2,1 мг/кг. Проверьте, значимо ли повышение концентрации ртути в почве для участка Б от ПДК. Проведите проверку с уровнем значимости 0,01.

5. Для проверки содержания оксида кальция в доломите. Взяты пробы с разных участков месторождения. Полученные данные о содержании оксида кальция в этих пробах, округленные до целых, приведены в таблице.

Номер пробы	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Концентрация (г/кг)	275	220	280	285	220	250	290	285	265	270

Какое среднее содержание оксида кальция в доломите в этом месторождении мы можем ожидать с доверительной вероятностью $\gamma = 0,95$?

Вариант 14

1. По заданной выборке:

21,0	21,8	24,8	20,7	19,5	12,3	25,9	12,6	19,1	21,7
18,5	24,6	23,4	20,7	20,9	15,6	16,8	16,8	19,1	21,7
21,0	15,4	18,5	23,0	21,0					

1) составить вариационный ряд;

2) вычислить относительные частоты;

3) построить полигон относительных частот;

4) составить эмпирическую функцию распределения;

5) построить график эмпирической функции распределения;

б) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке:

5	8	5	9	8	6	7	6	5	6

1) составить вариационный ряд;

2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для

а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;

б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;

в) среднеквадратичного отклонения.

3. Оценки 10 клиентов второго магазина представлены ниже:

8	5	7	9	9	10	7	5	8	10

Проведите с уровнем значимости 0,1 двустороннюю проверку гипотезы о равенстве дисперсий оценок покупателей.

4. Пользуясь данными предыдущих задач, определите с уровнем значимости 0,05, можно ли считать удовлетворённости магазинами 1 и 2 одинаковыми.

5. Для проверки точности работы двух автоматов по упаковке соды отобраны от 12 пачек, упакованных первым автоматом, и 15 вторым. Рассчитаны несмещенные оценки дисперсии веса пачки: 11,41 г² и 6,52 г² соответственно. Можно ли на основе полученных

данных при уровне значимости 0,05 сделать вывод, что второй автомат работает точнее первого? Предполагается, что случайная величина (вес пачки) распределен нормально.

Вариант 15

1. По заданной выборке

19	13	17	11	20	18	13	20	17	18
18	11	19	13	13	16	13	17	20	18
15	15	6	18	20					

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

3	7	9	4	6	4	7	6	7	5

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.
3. Проводится исследование различных добавок, направленных на повышение прочности материала. Было исследовано 35 образцов, изготовленных с добавкой, средняя прочность оказалась равной 55 МПа. Для 35 образцов без добавки средняя прочность оказалась равной 36 МПа. Дисперсии для двух групп составили соответственно 30 и 39. Считая совокупности нормальными, проверьте значимо ли повышение прочности с $\alpha = 0,05$.
4. Группе из 11 человек обучалась по новой методике. Для каждого обучающегося были сделаны измерения некоторого навыка до и после обучения. Для каждой пары значений вычислена разность, показывающая, насколько навык изменился для данного человека. Найдены также среднее значение разности, оно составило 2,3 при дисперсии равной 1. Исследователь предполагает, что в результате обучения признак должен повышаться, т. Е. среднее значение признака должно значимо отличаться от нуля. С уровнем значимости 0,01 проведите одностороннюю проверку гипотезы $H_0: M(X) = 0$ при $H_1: M(X) > 0$.
5. Измерение pH технологического раствора проводится прибором без систематических ошибок, а случайные ошибки распределены нормально со среднеквадратическим отклонением $\sigma=0,02$. Сколько надо сделать независимых измерений, чтобы с доверительной вероятностью $\gamma = 0,95$ определить pH с ошибкой, не превышающей 0,05?

Вариант 16

1. По заданной выборке

5,74	4,70	4,67	5,07	5,45	4,59	4,40	4,54	5,07	5,05
5,53	5,16	5,16	5,43	4,46	5,39	4,70	3,94	5,70	5,52

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;

б) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

3,3	3,7	3,9	4,0	3,	4,0	3,7	3,6

1) составить вариационный ряд;

2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для

а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;

б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;

в) среднеквадратичного отклонения.

3. Из двух нормальных совокупностей произведены выборки объёмами $n_1 = 16$ и $n_2 = 13$. Выборочные дисперсии составляют соответственно 70 и 150. Проведите одностороннюю проверку равенства дисперсий, если $\alpha = 0,01$.

4. Сравниваются две серии анализов по определению моностирола. В первой серии получены данные (%):

0,49	0,45	0,45	0,47

Во второй серии:

0,52	0,55	0,52	0,50

Считая совокупности нормальными, с $\alpha = 0,01$ проверьте, есть ли значимые различия в средних (предварительно убедившись в равенстве дисперсий).

5. Для определения эффективности очистки сточных вод взяты пробы, в которых определено содержание загрязняющего вещества. Получены следующие результаты (мг/л): 0,4; 0,5; 0,4; 0,3; 0,4. Предполагая, что содержание загрязняющего вещества в пробах распределено нормально, при $\alpha=0,05$ установить необходима ли модернизация очистной системы предприятия, если фоновое содержание загрязняющего вещества составляет 0,3 мг/л.

Вариант 17

1. По заданной выборке:

24	28	33	35	35	24	20	38	29	28
24	22	27	20	27	24	26	36	31	29
21	47	28	22	30					

1) составить вариационный ряд;

2) вычислить относительные частоты;

3) построить полигон относительных частот;

4) составить эмпирическую функцию распределения;

5) построить график эмпирической функции распределения;

б) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке:

0,9	1,1	1,1	1,0	0,9	0,9	1,2	1,3	1,4

1) составить вариационный ряд;

2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для

а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;

б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;

в) среднеквадратичного отклонения.

3. В качестве характеристики точности принята дисперсия. Изготовлено 10 деталей по принятой технологии, следующих размеров:

4,9	5,1	5,1	5,0	4,9	4,9	4,8	5,0	5,0	5,0

Проведите двухстороннюю проверку гипотезы о равенстве дисперсий с уровнем значимости 0,1. ($F_{кр}(0,05; 19; 9) = 2,42$).

4. Для деталей, изготовленных по новой технологии, проведите двустороннюю проверку гипотезы о равенстве среднего размера детали 5мм.
5. Какое наименьшее количество опытов нужно провести, чтобы с доверительной вероятностью $\gamma = 0,95$ методом кулонометрического титрования определить концентрацию фосфорной кислоты (H_3PO_4) в растворе с ошибкой, не превышающей 0,1%? Установлено, что концентрация фосфорной кислоты - нормально распределенная случайная величина с $\sigma = 0,2\%$.

Вариант 18

1. По заданной выборке:

29	33	32	47	35	38	21	37	49	44
38	42	38	51	33	41	45	30	47	49

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке:

2,4	2,5	2,5	2,7	2,6	2,5	2,7	2,5	2,7

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.
3. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 9$ и $n_y = 12$, найдены выборочные дисперсии $D_b(X) = 38$ и $D_b(Y) = 16$. При уровне значимости 0,1 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
4. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объёмом $n = 16$ и найдены выборочная средняя $\bar{x} = 14$ и исправленное среднее квадратическое отклонение $S = 5,5$. Предполагается, что истинное значение генеральной средней этой совокупности равно 17. При уровне значимости 0,05 проверьте гипотезу $H_0: M(X) = 17$ при $H_1: M(X) < 105$.
5. Для оценки условий труда измерялся уровень постоянной магнитной индукции для работников цеха, подвергающихся воздействию магнитного поля локально в течение 60 минут. Данные (мТл) сведены в таблицу.

25	26	27	20	25	24	20	31	30	29
24	21	22	20	25	20	27	29	28	23
30	31	29	25	27	29	25	30	27	28

Предполагая, что уровень постоянной магнитной индукции для работников распределен нормально, при уровне значимости $\alpha = 0,05$, проверить соблюдение норм безопасности, если известно, что ПДУ для таких условий 30 мТл.

Вариант 19

1. По заданной выборке:

4,8	5,0	5,2	4,8	4,9	5,1	5,1	5,2	5,1	4,9
4,8	5,0	5,2	4,9	5,0	4,9	5,0	5,2	5,0	5,0

- 1) составить вариационный ряд;

- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке:

4	5	5	7	6	5	8	5	7

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.
3. Сравниваются точности двух методов измерений. Проведите эту проверку с уровнем значимости 0,01, если данные измерений таковы:

x_i	5,0	5,2	5,3	5,5
m_i	1	5	5	1

y_i	5,1	5,2	5,3	5,4
m_i	1	4	6	5

4. Сравниваются две методики, целью которых служит повышение уровня некоторого навыка. Для первой методики отобрано 30 испытуемых, которые показали повышение навыка 85 единиц при дисперсии 29. По второй методике занимались 50 испытуемых, показавших повышение навыка 80 единиц при дисперсии 35. Можно ли с уровнем значимости 0,01 утверждать, что первая методика более эффективна?
5. На контрольном участке собрали пять проб почвы и в каждой пробе принятым методом определили содержание кадмия, получим следующие значения (мг/кг): 0,01 0,04 0,10 0,12 0,19. Какое наибольшее содержание кадмия на этом участке мы можем ожидать с доверительной вероятностью $\gamma = 0,95$?

Вариант 20

1. По заданной выборке:

-5	-9	11	-5	-2	4	0	-9	-5	16
9	4	4	-3	-6	-1	1	4	-6	10
-6	-2	9	1	0	-5	3	8	-4	-6

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

3,3	3,7	3,9	4,0	3,6	4,0	3,7	3,6

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.

3. Из двух нормальных совокупностей произведены выборки объёмами $n_1 = 16$ и $n_2 = 13$. Выборочные дисперсии составляют соответственно 64 и 130. Проведите одностороннюю проверку равенства дисперсий при уровне значимости $\alpha = 0,01$.
4. Контролируется уровень загрязнения почвы некоторым химическим веществом. ПДК составляет 24 мг/кг. С $\alpha = 0,01$ проверьте гипотезу $H_0: M[X] = 24$ при конкурирующей $H_1: M[X] < 24$, если данные проб (мг/кг) таковы:

21	30	23	23	22	26	23	24	20

5. Для оценки условий труда в цехе измерялся уровень шума. Данные (дБ) в приведены в таблице.

51	52	52	54	53	50	49	53	52	55
54	52	51	53	48	52	55	51	52	50
53	50	52	54	52	53	51	50	51	52

Предполагая, что случайная величина (уровень шума) распределена нормально, при уровне значимости $\alpha=0,05$, проверить соблюдение норм безопасности, если известно, что ПДУ для таких условий работы составляет 55 дБ.

Вариант 21

1. По заданной выборке:

10	9	0	10	10	10	16	6	13	6
12	7	8	9	13	13	9	8	10	12

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке:

4	5	5	7	6	5	8	5	7

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.
3. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 14$ и $n_y = 12$, найдены выборочные дисперсии $S_x^2 = 21$ и $S_y^2 = 35$. При уровне значимости 0,1 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
4. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 30$ и $n_y = 40$, найдены выборочные средние $\bar{x}=30$ и $\bar{y}=20$. Генеральные дисперсии известны: $D(X) = 7$, $D(Y) = 6$. При уровне значимости 0,01 проверьте $H_0: M(X) = M(Y)$ при $H_1: M(X) > M(Y)$.
5. Измерения твердости образцов легированной стали (в условных единицах) дали следующие результаты: 13,1 12,8 11,9 12,4 13,5 13,7 12,0 13,8 10,6 12,4. Какую среднюю твердость стали мы можем ожидать с доверительной вероятностью 0,95?

Вариант 22

1. По заданной выборке:

36,8	37,8	38,1	38,2	40,0	40,3	37,3	41,3	37,8	40,5
36,8	38,0	38,1	36,5	37,3	38,6	37,3	39,3	41,8	37,7
38,1	38,1	37,1	38,4	36,3					

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

0,4	0,7	0,9	1,0	0,6	0,4	0,7	0,6

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.
3. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 14$ и $n_y = 12$, найдены выборочные дисперсии $D_b(X) = 120$ и $D_b(Y) = 150$. При уровне значимости 0,02 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
4. По двум независимым выборкам X и Y , объёмы которых $n_x = 16$ и $n_y = 16$, найдены выборочные средние $\bar{x} = 30$ и $\bar{y} = 20$ и исправленные средние квадратические отклонения: $S_x = 3, S_y = 6$. С помощью критерия Фишера была проверена гипотеза о равенстве дисперсий. Считая дисперсии равными проверьте при уровне значимости 0,01 $H_0: M(X) = M(Y)$ при $H_1: M(X) \neq M(Y)$.
5. В первой серии наблюдений из 12 проб содержание загрязняющего вещества в почве оценивается как $\bar{x} = 6$ мг/кг при $s_x = 3$ мг/кг. Через месяц в серии из 16 проб эти показатели составили $\bar{y} = 8$ мг/кг при $s_y = 2$ мг/кг. Предполагая, что содержание загрязняющего вещества в пробах распределено нормально при уровне значимости $\alpha = 0,05$, проверьте, произошло ли за месяц увеличение загрязнения почвы.

Вариант 23

1. По заданной выборке:

39	44	41	43	38	42	37	25	42
25	44	29	42	41	42	47	32	26
28	35	33	50	18	43	38	38	21

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

0,4	0,7	0,9	1,0	0,6	0,4	0,7	0,6

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для

- а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 в) среднеквадратичного отклонения.
- Проводится тестирование в двух различных группах. Анализ результатов показывает схожие значения некоторого показателя, однако дисперсии отличаются. Можно ли считать дисперсии статистически не различимыми, чтобы отнести представителей групп к одной совокупности и применять к ним общие закономерности? Решите этот вопрос для уровня значимости 0,05, если известно, что $S_x^2 = 19$, $S_y^2 = 40$, $n_x = 8$, $n_y = 12$.
 - Исследуются влияние нового препарата, который должен повышать некоторый признак. Испытуемые разбиты на две группы. Среди получающих препарат ($n_1 = 55$) среднее повышение признака составило 25 при $D_1 = 15$, в группе получающих плацебо ($n_2 = 49$) среднее повышение признака 15 при $D_2 = 4$. Считая обе выборки нормальными, проверьте с $\alpha = 0,05$, можно ли считать препарат эффективным?
 - По данным выборки из 10 проб были рассчитаны средняя концентрация анионных ПАВ, равная $\bar{x} = 62,5$ мг/л, при исправленной выборочной дисперсии 0,3. После внесения изменений в технологический процесс, повторно провели 12 проб, в результате которых рассчитали среднюю концентрацию анионных ПАВ и исправленную выборочную дисперсию, которые составили соответственно 2,1мг/л и 0,4. При уровне значимости 0,01 установить, значимо ли расхождение в концентрациях ПАВ до и после внесения изменений.

Вариант 24

1. По заданной выборке:

39	51	40	36	32	35	25	56	41
32	23	28	23	33	33	39	36	37
29	47	33	38					

- составить вариационный ряд;
 - вычислить относительные частоты;
 - построить полигон относительных частот;
 - составить эмпирическую функцию распределения;
 - построить график эмпирической функции распределения;
 - найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).
2. По заданной выборке
- | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 0,4 | 0,7 | 0,9 | 1,0 | 0,6 | 0,4 | 0,7 | 0,6 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
- составить вариационный ряд;
 - построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для
 - математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - среднеквадратичного отклонения.
 - Одна группа школьников ($n_1=12$) третьих классов взята из обычной школы, а другая ($n_2=11$) - из школы со специальной математической подготовкой. В обеих группах известны результаты тестирования по изученным темам, найдены исправленные дисперсии $S_x^2 = 11$ и $S_y^2 = 3$. Используя двухсторонний критерий проверьте с уровнем значимости 0,02 утверждение о том, что по дисперсии результатов школьники при обеих системах подготовки не отличаются.
 - Сравниваются два метода измерений. Первым методом было произведено $n_x = 30$ измерений, вторым методом и $n_y = 40$ измерений, найдены выборочные средние $\bar{x}=30$ мм

и $\bar{y}=20$ мм и дисперсии, составившие 2 мм^2 и 3 мм^2 . Предполагается, что результаты измерений распределены нормально. Приняв найденные значения дисперсий за истинные, проверьте при уровне значимости 0,01 $H_0: M(X) = M(Y)$ при $H_1: M(X) > M(Y)$.

5. Для проверки содержания оксида кальция в доломите. Взяты пробы с разных участков месторождения. Полученные данные о содержании оксида кальция в этих пробах, округленные до целых, приведены в таблице.

Номер пробы	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Концентрация (г/кг)	275	220	280	285	220	250	290	285	265	270

Какое среднее содержание оксида кальция в доломите в этом месторождении мы можем ожидать с доверительной вероятностью $\gamma = 0,95$?

Вариант 25

1. По заданной выборке:

6	16	20	21	18	15	20	18	14	15
18	17	15	17	14	19	19	10	17	20
15	10	12	16	16					

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке:

	31	23	43	28	26	24	23	26

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.
3. Инвестиция 1 рассчитана на $n_x = 12$ лет, дисперсия ежегодных прибылей $S_x^2 = 20$ инвестиция 2 рассчитана $n_y = 10$ лет, дисперсия ежегодных прибылей $S_y^2 = 30$ и, Оценкой риска инвестиций служит дисперсия. При уровне значимости 0,1 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
4. Среднее содержание активного вещества таблетки лекарственного препарата должно составлять 0,5 мг. Проверка 100 таблеток показала, что выборочное среднее содержания активного вещества составляет 0,48 мг. Многократными исследованиями установлено, что содержание активного вещества распределено нормально со средним квадратическим отклонением 0,1 мг. При $\alpha = 0,01$ проверьте, случайно ли полученное отклонение.
5. Для проверки точности работы двух автоматов по упаковке соды отобраны от 12 пачек, упакованных первым автоматом, и 15 вторым. Рассчитаны несмещенные оценки дисперсии веса пачки: $11,41 \text{ г}^2$ и $6,52 \text{ г}^2$ соответственно. Можно ли на основе полученных данных при уровне значимости 0,05 сделать вывод, что второй автомат работает точнее первого? Предполагается, что случайная величина (вес пачки) распределен нормально.

Вариант 26

1. По заданной выборке:

-5	-9	11	-5	-2	4	0	-9	-5	16
9	4	4	-3	-6	-1	1	4	-6	10

-6	-2	9	1	0	-5	3	8	-4	-6

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

3,3	3,7	3,9	4,0	3,6	4,0	3,7	3,6

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения
3. Требуется сравнить математические ожидания двух совокупностей, дисперсии которых неизвестны, для чего требуется предварительно проверить равенство дисперсий. Объёмы совокупностей $n_x = 13$ и $n_y = 15$, исправленные дисперсии $S_x^2 = 62$ и $S_y^2 = 20$. При уровне значимости 0,1 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
4. Сравниваются две методики, целью которых служит повышение уровня некоторого навыка. Для первой методики отобрано 36 испытуемых, которые показали повышение навыка 85 единиц при дисперсии 29. По второй методике занимались 50 испытуемых, показавших повышение навыка 80 единиц при дисперсии 39. Можно ли с уровнем значимости 0,01 утверждать, что первая методика более эффективна?
5. Измерение pH технологического раствора проводится прибором без систематических ошибок, а случайные ошибки распределены нормально со среднеквадратическим отклонением $\sigma = 0,02$. Сколько надо сделать независимых измерений, чтобы с доверительной вероятностью $\gamma = 0,95$ определить pH с ошибкой, не превышающей 0,05?

Вариант 27

1. По заданной выборке:

39	44	41	43	38	42	37	25	42
25	44	29	42	41	42	47	32	26
28	35	33	50	18	43	38	38	21

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

0,4	0,7	0,9	1,0	0,6	0,4	0,7	0,6

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.

- Компания проводит оценку уровней удовлетворенности заказчиков различными магазинами. Сравнивается вариативность мнений. Опрошены 10 клиентов первого магазина и 13 клиентов второго магазина. Найдены выборочные дисперсии оценок магазинов: $D_b(X) = 10,5$ и $D_b(Y) = 4$. При уровне значимости 0,02 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
- Автомат, работающий со стандартным отклонением $\sigma = 5$ г фасует продукт в пачки со средним весом 900 г. В случайной выборке из 10 пачек средний вес оказался равным $\bar{x} = 890$ г. С уровнем значимости 0,05 проверьте, требует ли автомат регулировки?
- Для определения эффективности очистки сточных вод взяты пробы, в которых определено содержание загрязняющего вещества. Получены следующие результаты (мг/л): 0,4; 0,5; 0,4; 0,3; 0,4. Предполагая, что содержание загрязняющего вещества в пробах распределено нормально, при $\alpha = 0,05$ установить необходима ли модернизация очистной системы предприятия, если фоновое содержание загрязняющего вещества составляет 0,3 мг/л.

Вариант 28

1. По заданной выборке:

-5	-9	11	-5	-2	4	0	-9	-5	16
9	4	4	-3	-6	-1	1	4	-6	10
-6	-2	9	1	0	-5	3	8	-4	-6

- составить вариационный ряд;
- вычислить относительные частоты;
- построить полигон относительных частот;
- составить эмпирическую функцию распределения;
- построить график эмпирической функции распределения;
- найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

3,3	3,7	3,9	4,0	3,6	4,0	3,7	3,6

- составить вариационный ряд;
- построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для
 - математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - среднеквадратичного отклонения.

3. Сравниваются точности двух методов измерений. Проведите эту проверку с уровнем значимости 0,01, если данные измерений таковы:

x_i	14,1	14,2	14,3	14,4	y_i	14,1	14,2	14,3	14,5
m_i	1	5	4	1	m_i	2	5	3	2

- Средняя производительность машины составляет 200 единиц/час, с $\sigma = 20$ единиц/час. Предложено усовершенствование машины. Произведено 36 опытов на усовершенствованных образцах, средняя производительность составила 205 единиц/час. С $\alpha = 0,01$ проверьте, значимо ли повышение производительности. ($H_0: M(x) = 200; H_1: M(x) > 200$). Дисперсию считать известной и равной σ^2 .
- Какое наименьшее количество опытов нужно провести, чтобы с доверительной вероятностью $\gamma = 0,95$ методом кулонометрического титрования определить концентрацию фосфорной кислоты (H_3PO_4) в растворе с ошибкой, не превышающей 0,1%? Установлено, что концентрация фосфорной кислоты - нормально распределенная случайная величина с $\sigma = 0,2\%$.

Вариант 29

1. По заданной выборке:

39	51	40	36	32	35	25	56	41
32	23	28	23	33	33	39	36	37
29	47	33	38					

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

0,4	0,7	0,9	1,0	0,6	0,4	0,7	0,6

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.
3. Одна группа школьников ($n_1=12$) третьих классов взята из обычной школы, а другая ($n_2=14$) - из школы со специальной математической подготовкой. В обеих группах известны результаты тестирования по изученным темам, найдены исправленные дисперсии $S_x^2 = 12$ и $S_y^2 = 10$. Используя двухсторонний критерий проверьте с уровнем значимости 0,02 утверждение о том, что по дисперсии результатов школьники при обеих системах подготовки не отличаются.
4. Сравниваются два метода измерений. Первым методом было произведено $n_x = 36$ измерений, вторым методом и $n_y = 40$ измерений, найдены выборочные средние $\bar{x}=30$ мм и $\bar{y}=28$ мм и дисперсии, составившие 4 мм² и 8 мм². Предполагается, что результаты измерений распределены нормально. Приняв найденные значения дисперсий за истинные, проверьте при уровне значимости 0,01 $H_0: M(X) = M(Y)$ при $H_1: M(X) > M(Y)$.
5. Для оценки условий труда измерялся уровень постоянной магнитной индукции для работников цеха, подвергающихся воздействию магнитного поля локально в течение 60 минут. Данные (мТл) сведены в таблицу.

6.	25	26	27	20	25	24	20	31	30	29
7.	24	21	22	20	25	20	27	29	28	23
8.	30	31	29	25	27	29	25	30	27	28

Предполагая, что уровень постоянной магнитной индукции для работников распределен нормально, при уровне значимости $\alpha=0,05$, проверить соблюдение норм безопасности, если известно, что ПДУ для таких условий 30 мТл.

Вариант 30

1. По заданной выборке

21	23	12	16	24	24	21	21	27	24
21	24	18	27	21	15	15	18	23	27
17	28	11	16	16	37	22	28	17	15

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;

б) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

2	14	13	14	15	14	17	17	19

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.
3. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 17$ и $n_y = 12$, найдены выборочные дисперсии $D_b(X) = 14$ и $D_b(Y) = 20$. При уровне значимости 0,02 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
4. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объёмом $n = 9$ и найдены выборочная средняя $\bar{x} = 116$ и исправленное среднее квадратическое отклонение $S = 3,5$. Предполагается, что истинное значение генеральной средней этой совокупности равно 105. При уровне значимости 0,05 проверьте гипотезу $H_0: M(X) = 105$ при $H_1: M(X) > 105$.
5. На контрольном участке собрали пять проб почвы и в каждой пробе принятым методом определили содержание кадмия, получим следующие значения (мг/кг): 0,01 0,04 0,10 0,12 0,19. Какое наибольшее содержание кадмия на этом участке мы можем ожидать с доверительной вероятностью $\gamma = 0,95$?

Вариант 31

1. По заданной выборке:

45	57	59	46	42	57	56	55	61	41
59	63	75	53	55	62	72	35	35	62
46	61	47	57	34	64	50	64	44	42

- 1) составить вариационный ряд;
 - 2) вычислить относительные частоты;
 - 3) построить полигон относительных частот;
 - 4) составить эмпирическую функцию распределения;
 - 5) построить график эмпирической функции распределения;
 - 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).
 2. По заданной выборке
- | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 45 | 40 | 30 | 31 | 45 | 32 | 47 | 40 | 30 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
- 1) составить вариационный ряд;
 - 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.
 3. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 12$ и $n_y = 15$, найдены исправленные дисперсии $S_x^2 = 62$ и $S_y^2 = 20$. При уровне значимости 0,1 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
 4. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объёмом $n = 9$ и найдены выборочная средняя $\bar{x} = 115$ и исправленное среднее квадратическое отклонение $S = 3,5$.

Предполагается, что истинное значение генеральной средней этой совокупности равно 108. При уровне значимости 0,05 проверьте гипотезу $H_0: M(X) = 105$ при $H_1: M(X) > 105$.

5. Для оценки условий труда в цехе измерялся уровень шума. Данные (дБ) в приведены в таблице.

6.	51	52	52	54	53	50	49	53	52	55
7.	54	52	51	53	48	52	55	51	52	50
8.	53	50	52	54	52	53	51	50	51	52

Предполагая, что случайная величина (уровень шума) распределена нормально, при уровне значимости $\alpha=0,05$, проверить соблюдение норм безопасности, если известно, что ПДУ для таких условий работы составляет 55 дБ.

Вариант 32

1. По заданной выборке:

5	-7	18	-6	8	-9	8	-2	13	0
-3	-7	23	2	-10	-2	4	8	14	0
0	12	4	-1	18	-2	4	-1	31	10

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

2	-1	3	4	3	5	4	-2	-1	3

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.

3. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей, объёмы которых $n_1 = 15$ и $n_2 = 12$, найдены выборочные дисперсии $D_{b1} = 14$ и D_{b2} . При уровне значимости 0,05 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) > D(Y)$.

4. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объёмом $n = 35$ и найдена выборочная средняя $\bar{x}=14$. Генеральная дисперсия известна: $D(X) = 9$. Предполагается, что истинное значение генеральной средней этой совокупности равно 12. При уровне значимости 0,01 проверьте гипотезу $H_1: M(X) = 12$ при $H_0: M(X) \neq 12$.

5. Измерения твердости образцов легированной стали (в условных единицах) дали следующие результаты: 13,1 12,8 11,9 12,4 13,5 13,7 12,0 13,8 10,6 12,4. Какую среднюю твердость стали мы можем ожидать с доверительной вероятностью 0,95?

Вариант 33

1. По заданной выборке:

8	5	13	16	-2	6	8	3	7	21
8	6	8	14	8	3	9	10	7	7
2	13	12	11	14	9	5	5	12	8

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

2	4	6	8	10	10	4	8

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения
3. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 14$ и $n_y = 12$, найдены выборочные дисперсии $S_x^2 = 14$ и $S_y^2 = 55$. При уровне значимости 0,1 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
4. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 30$ и $n_y = 40$, найдены выборочные средние $\bar{x} = 42$ и $\bar{y} = 20$. Генеральные дисперсии известны: $D(X) = 7$, $D(Y) = 6$. При уровне значимости 0,01 проверьте $H_0: M(X) = M(Y)$ при $H_1: M(X) > M(Y)$.
5. В первой серии наблюдений из 12 проб содержание загрязняющего вещества в почве оценивается как $\bar{x} = 6$ мг/кг при $s_x = 3$ мг/кг. Через месяц в серии из 16 проб эти показатели составили $\bar{y} = 8$ мг/кг при $s_y = 2$ мг/кг. Предполагая, что содержание загрязняющего вещества в пробах распределено нормально при уровне значимости $\alpha = 0,05$, проверьте, произошло ли за месяц увеличение загрязнения почвы.

Вариант 34

1. По заданной выборке:

-6,6	-2,6	-3,2	-0,4	1,2	7,3	-7,8	4,0	-7,8	2,8
7,8	-4,3	0,1	1,3	3,4	1,2	-2,4	-3,8	0,8	0,4
-2,4	5,5	5,3	-2,6	3,8					

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

1,6	1,7	1,6	1,7	1,8	1,7	1,6	1,8

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения

- По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 12$ и $n_y = 15$, найдены выборочные дисперсии $S_x^2 = 62$ и $S_y^2 = 20$. При уровне значимости 0,1 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
- Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объёмом $n = 9$ и найдены выборочная средняя $\bar{x} = 115$ и исправленное среднее квадратическое отклонение $S = 3,5$. Предполагается, что истинное значение генеральной средней этой совокупности равно 108. При уровне значимости 0,05 проверьте гипотезу $H_0: M(X) = 105$ при $H_1: M(X) > 105$.
- По данным выборки из 10 проб были рассчитаны средняя концентрация анионных ПАВ, равная $\bar{x} = 62,5$ мг/л, при исправленной выборочной дисперсии 0,3. После внесения изменений в технологический процесс, повторно провели 12 проб, в результате которых рассчитали среднюю концентрацию анионных ПАВ и исправленную выборочную дисперсию, которые составили соответственно 2,1 мг/л и 0,4. При уровне значимости 0,01 установить, значимо ли расхождение в концентрациях ПАВ до и после внесения изменений.

Вариант 35

1. По заданной выборке

7,4	6,2	9,0	6,6	5,2	4,5	5,3	6,8	7,3	3,9
5,7	5,7	6,4	2,7	5,4	4,0	5,8	4,4	8,2	8,7
7,2	7,4	6,0	6,4	8,6	3,1	8,3	7,8	6,3	6,2

- составить вариационный ряд;
- вычислить относительные частоты;
- построить полигон относительных частот;
- составить эмпирическую функцию распределения;
- построить график эмпирической функции распределения;
- найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

1,2	1,4	1,3	1,4	1,5	1,4	1,7	1,7	1,9

- составить вариационный ряд;
- построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для
 - математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - среднеквадратичного отклонения.
- По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 11$ и $n_y = 12$, найдены выборочные дисперсии $D_b(X) = 56$ и $D_b(Y) = 30$. При уровне значимости 0,02 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
- По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 35$ и $n_y = 42$, найдены выборочные средние $\bar{x} = 46$ и $\bar{y} = 20$. Генеральные дисперсии известны: $D(X) = 7$, $D(Y) = 6$. При уровне значимости 0,01 проверьте $H_0: M(X) = M(Y)$ при $H_1: M(X) > M(Y)$.
- Для проверки содержания оксида кальция в доломите. Взяты пробы с разных участков месторождения. Полученные данные о содержании оксида кальция в этих пробах, округленные до целых, приведены в таблице.

Номер пробы	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.

Концентрация (г/кг)	275	220	280	285	220	250	290	285	265	270

Какое среднее содержание оксида кальция в доломите в этом месторождении мы можем ожидать с доверительной вероятностью $\gamma = 0,95$?

Вариант 36

1. По заданной выборке:

24	18	21	17	12	18	18	18	18	1
19	16	4	8	10	16	12	12	11	26
14	15	8	19	12	14	21	18	10	10

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

56	50	58	39	44	43	57	58

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения
3. Засеяны были также ещё 14 делянок, которые казались ботанику отличающимися от первых 16. На них получены следующие результаты:

56	50	58	39	44	43	57	62	58	42	44	50	53	49

Если дисперсии будут отличаться статистически незначимо, исследователь объединит обе группы для дальнейшего исследования.

Проведите одностороннюю проверку равенства дисперсий с уровнем значимости 0,05. ($F_{кр}(0,05; 14; 15) = 2,45$).

4. Исследователь объединил обе группы в одну и рассчитал общие среднюю урожайность и исправленную дисперсию, они составили 51 и 46 соответственно. Считая полученную дисперсию истинной, сравните полученную в 30 опытах урожайность, с урожайностью 45 ц/га.
5. Для проверки точности работы двух автоматов по упаковке соды отобраны от 12 пачек, упакованных первым автоматом, и 15 вторым. Рассчитаны несмещенные оценки дисперсии веса пачки: 11,41 г² и 6,52 г² соответственно. Можно ли на основе полученных данных при уровне значимости 0,05 сделать вывод, что второй автомат работает точнее первого? Предполагается, что случайная величина (вес пачки) распределен нормально.

Вариант 37

1. По заданной выборке:

-5	5	-1	6	-3	3	-7	-2	1	0
-1	2	-2	-1	-6	10	-1	-3	-7	-5
5	-1	-9	0	-7					

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;

- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

2,1	2,0	2,2	1,9	2,1	2,1	2,0	2,2	2,0

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.

3. На участке Б также было исследовано содержание ртути в почве. Получено 9 проб:

2,3	2,4	2,5	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,2

С уровнем значимости 0,02 проведите двустороннюю проверку равенства дисперсий.

4. ПДК ртути в почве 2,1 мг/кг. Проверьте, значимо ли повышение концентрации ртути в почве для участка Б от ПДК. Проведите проверку с уровнем значимости 0,01.
5. Измерение pH технологического раствора проводится прибором без систематических ошибок, а случайные ошибки распределены нормально со среднеквадратическим отклонением $\sigma=0,02$. Сколько надо сделать независимых измерений, чтобы с доверительной вероятностью $\gamma = 0,95$ определить pH с ошибкой, не превышающей 0,05?

Вариант 38

1. По заданной выборке:

21,0	21,8	24,8	20,7	19,5	12,3	25,9	12,6	19,1	21,7
18,5	24,6	23,4	20,7	20,9	15,6	16,8	16,8	19,1	21,7
21,0	15,4	18,5	23,0	21,0					

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке:

5	8	5	9	8	6	7	6	5	6

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.

3. Оценки 10 клиентов второго магазина представлены ниже:

8	5	7	9	9	10	7	5	8	10

Проведите с уровнем значимости 0,1 двустороннюю проверку гипотезы о равенстве дисперсий оценок покупателей.

4. Пользуясь данными предыдущих задач, определите с уровнем значимости 0,05, можно ли считать удовлетворённости магазинами 1 и 2 одинаковыми.
5. Для определения эффективности очистки сточных вод взяты пробы, в которых определено содержание загрязняющего вещества. Получены следующие результаты (мг/л): 0,4; 0,5;

0,4; 0,3; 0,4. Предполагая, что содержание загрязняющего вещества в пробах распределено нормально, при $\alpha=0,05$ установить необходима ли модернизация очистной системы предприятия, если фоновое содержание загрязняющего вещества составляет 0,3 мг/л.

Вариант 39

1. По заданной выборке

19	13	17	11	20	18	13	20	17	18
18	11	19	13	13	16	13	17	20	18
15	15	6	18	20					

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

3	7	9	4	6	4	7	6	7	5

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.
3. Проводится исследование различных добавок, направленных на повышение прочности материала. Было исследовано 35 образцов, изготовленных с добавкой, средняя прочность оказалась равной 55 МПа. Для 35 образцов без добавки средняя прочность оказалась равной 36 МПа. Дисперсии для двух групп составили соответственно 30 и 39. Считая совокупности нормальными, проверьте значимо ли повышение прочности с $\alpha = 0,05$.
4. Группе из 11 человек обучалась по новой методике. Для каждого обучающегося были сделаны измерения некоторого навыка до и после обучения. Для каждой пары значений вычислена разность, показывающая, насколько навык изменился для данного человека. Найдены также среднее значение разности, оно составило 2,3 при дисперсии равной 1. Исследователь предполагает, что в результате обучения признак должен повышаться, т. Е. среднее значение признака должно значимо отличаться от нуля. С уровнем значимости 0,01 проведите одностороннюю проверку гипотезы $H_0: M(X) = 0$ при $H_1: M(X) > 0$.
5. Какое наименьшее количество опытов нужно провести, чтобы с доверительной вероятностью $\gamma = 0,95$ методом кулонометрического титрования определить концентрацию фосфорной кислоты (H_3PO_4) в растворе с ошибкой, не превышающей 0,1%? Установлено, что концентрация фосфорной кислоты - нормально распределенная случайная величина с $\sigma=0,2\%$.

Вариант 40

1. По заданной выборке

5,74	4,70	4,67	5,07	5,45	4,59	4,40	4,54	5,07	5,05
5,53	5,16	5,16	5,43	4,46	5,39	4,70	3,94	5,70	5,52

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;

б) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

3,3	3,7	3,9	4,0	3,	4,0	3,7	3,6

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.
3. Из двух нормальных совокупностей произведены выборки объёмами $n_1 = 16$ и $n_2 = 13$. Выборочные дисперсии составляют соответственно 70 и 150. Проведите одностороннюю проверку равенства дисперсий, если $\alpha = 0,01$.
4. Сравниваются две серии анализов по определению моностирола. В первой серии получены данные (%):

0,49	0,45	0,45	0,47

Во второй серии:

0,52	0,55	0,52	0,50

Считая совокупности нормальными, с $\alpha = 0,01$ проверьте, есть ли значимые различия в средних (предварительно убедившись в равенстве дисперсий).

5. Для оценки условий труда измерялся уровень постоянной магнитной индукции для работников цеха, подвергающихся воздействию магнитного поля локально в течение 60 минут. Данные (мТл) сведены в таблицу.

25	26	27	20	25	24	20	31	30	29
24	21	22	20	25	20	27	29	28	23
30	31	29	25	27	29	25	30	27	28

Предполагая, что уровень постоянной магнитной индукции для работников распределен нормально, при уровне значимости $\alpha=0,05$, проверить соблюдение норм безопасности, если известно, что ПДУ для таких условий 30 мТл.

Вариант 41

1. По заданной выборке

6	3	8	12	8	8	12	8	10
10	10	4	11	8	9	14	13	9
10	12	8	10	11	10	4		

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

2,3	2,2	2,5	2,0	2,4	2,4	2,5	2,3

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.

3. Автомат, работающий со стандартным отклонением $\sigma = 1$ г, фасует чай в пачки со средним весом $a = 100$ г. В случайной выборке объемом $n = 25$ пачек средний вес $\bar{X} = 101,5$ г. Надо ли отрегулировать автомат? Доверительная вероятность $\gamma = 0,95$.

4. Средняя производительность машины составляет 200 единиц/час, с $\sigma = 18$ единиц/час. Предложено усовершенствование машины. Произведено 10 опытов на усовершенствованных образцах, средняя производительность составила 200 единиц/час. С уровнем значимости $\alpha = 0,01$ проверьте, значимо ли повышение производительности.

5. На контрольном участке собрали пять проб почвы и в каждой пробе принятым методом определили содержание кадмия, получим следующие значения (мг/кг): 0,01 0,04 0,10 0,12 0,19. Какое наибольшее содержание кадмия на этом участке мы можем ожидать с доверительной вероятностью $\gamma = 0,95$?

Вариант 42

1. По результатам измерений получены следующие данные:

8	10	6	7	6	8	7	7	10	8
6	10	3	7	5	8	6	7	12	7
9	5	9	7	8	4	5	6	6	7

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

2,3	2,2	2,5	2,0	2,4	2,4	2,5	2,3

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.
3. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей, объёмы которых $n_1 = 13$ и $n_2 = 12$, найдены выборочные дисперсии $D_1 = 11$ и $D_2 = 48$. При уровне значимости 0,05 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) > D(Y)$.
4. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объёмом $n = 35$ и найдена выборочная средняя $\bar{x} = 15$. Генеральная дисперсия известна: $D(X) = 9$. Предполагается, что истинное значение генеральной средней этой совокупности равно 12. При уровне значимости 0,05 проверьте гипотезу $H_0: M(X) = 12$ при $H_1: M(X) \neq 12$.
5. Для оценки условий труда в цехе измерялся уровень шума. Данные (дБ) в приведены в таблице.

6.	51	52	52	54	53	50	49	53	52	55
7.	54	52	51	53	48	52	55	51	52	50
8.	53	50	52	54	52	53	51	50	51	52

Предполагая, что случайная величина (уровень шума) распределена нормально, при уровне значимости $\alpha = 0,05$, проверить соблюдение норм безопасности, если известно, что ПДУ для таких условий работы составляет 55 дБ.

Вариант 43

1. По заданной выборке

8	16	10	18	8	15	6	19	7	5
14	13	14	12	14	12	12	14	9	20
2	9	8	14	13	9	11	10	10	2

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

31	31	33	33	38	26	34	33	36

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,95$ для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.
3. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 14$ и $n_y = 12$, найдены выборочные дисперсии $D_b(X) = 20$ и $D_b(Y) = 35$. При уровне значимости 0,1 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
4. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 15$ и $n_y = 15$, найдены выборочные средние $\bar{x} = 30$ и $\bar{y} = 20$ и исправленные средние квадратические отклонения: $S_x = 7$, $S_y = 6$. С помощью критерия Фишера была проверена гипотеза о равенстве дисперсий. Считая дисперсии равными проверьте при уровне значимости 0,01 $H_0: M(X) = M(Y)$ при $H_1: M(X) > M(Y)$.
5. Измерения твердости образцов легированной стали (в условных единицах) дали следующие результаты: 13,1 12,8 11,9 12,4 13,5 13,7 12,0 13,8 10,6 12,4. Какую среднюю твердость стали мы можем ожидать с доверительной вероятностью 0,95?

Вариант 44

1. По заданной выборке:

24	28	33	35	35	24	20	38	29	28
24	22	27	20	27	24	26	36	31	29
21	47	28	22	30					

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке:

0,9	1,1	1,1	1,0	0,9	0,9	1,2	1,3	1,4

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;

- б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
в) среднеквадратичного отклонения.

3. В качестве характеристики точности принята дисперсия. Изготовлено 10 деталей по принятой технологии, следующих размеров:

4,9	5,1	5,1	5,0	4,9	4,9	4,8	5,0	5,0	5,0

Проведите двухстороннюю проверку гипотезы о равенстве дисперсий с уровнем значимости 0,1. ($F_{кр}(0,05; 19; 9) = 2,42$).

4. Для деталей, изготовленных по новой технологии, проведите двустороннюю проверку гипотезы о равенстве среднего размера детали 5мм.
5. В первой серии наблюдений из 12 проб содержание загрязняющего вещества в почве оценивается как $\bar{x} = 6$ мг/кг при $s_x = 3$ мг/кг. Через месяц в серии из 16 проб эти показатели составили $\bar{y} = 8$ мг/кг при $s_y = 2$ мг/кг. Предполагая, что содержание загрязняющего вещества в пробах распределено нормально при уровне значимости $\alpha = 0,05$, проверьте, произошло ли за месяц увеличение загрязнения почвы.

Вариант 45

1. По заданной выборке:

29	33	32	47	35	38	21	37	49	44
38	42	38	51	33	41	45	30	47	49

- составить вариационный ряд;
- вычислить относительные частоты;
- построить полигон относительных частот;
- составить эмпирическую функцию распределения;
- построить график эмпирической функции распределения;
- найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке:

2,4	2,5	2,5	2,7	2,6	2,5	2,7	2,5	2,7

- составить вариационный ряд;
- построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для
 - математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - среднеквадратичного отклонения.
- По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 9$ и $n_y = 12$, найдены выборочные дисперсии $D_b(X) = 38$ и $D_b(Y) = 16$. При уровне значимости 0,1 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
- Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объёмом $n = 16$ и найдены выборочная средняя $\bar{x} = 14$ и исправленное среднее квадратическое отклонение $S = 5,5$. Предполагается, что истинное значение генеральной средней этой совокупности равно 17. При уровне значимости 0,05 проверьте гипотезу $H_0: M(X) = 17$ при $H_1: M(X) < 105$.
- По данным выборки из 10 проб были рассчитаны средняя концентрация анионных ПАВ, равная $\bar{x} = 62,5$ мг/л, при исправленной выборочной дисперсии 0,3. После внесения изменений в технологический процесс, повторно провели 12 проб, в результате которых рассчитали среднюю концентрацию анионных ПАВ и исправленную выборочную дисперсию, которые составили соответственно 2,1 мг/л и 0,4. При уровне значимости 0,01 установить, значительно ли расхождение в концентрациях ПАВ до и после внесения изменений.

Вариант 46

1. По заданной выборке:

4,8	5,0	5,2	4,8	4,9	5,1	5,1	5,2	5,1	4,9
4,8	5,0	5,2	4,9	5,0	4,9	5,0	5,2	5,0	5,0

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке:

4	5	5	7	6	5	8	5	7

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.

3. Сравниваются точности двух методов измерений. Проведите эту проверку с уровнем значимости 0,01, если данные измерений таковы:

x_i	5,0	5,2	5,3	5,5
m_i	1	5	5	1

y_i	5,1	5,2	5,3	5,4
m_i	1	4	6	5

4. Сравниваются две методики, целью которых служит повышение уровня некоторого навыка. Для первой методики отобрано 30 испытуемых, которые показали повышение навыка 85 единиц при дисперсии 29. По второй методике занимались 50 испытуемых, показавших повышение навыка 80 единиц при дисперсии 35. Можно ли с уровнем значимости 0,01 утверждать, что первая методика более эффективна?
5. Для проверки содержания оксида кальция в доломите. Взяты пробы с разных участков месторождения. Полученные данные о содержании оксида кальция в этих пробах, округленные до целых, приведены в таблице.

Номер пробы	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Концентрация (г/кг)	275	220	280	285	220	250	290	285	265	270

Какое среднее содержание оксида кальция в доломите в этом месторождении мы можем ожидать с доверительной вероятностью $\gamma = 0,95$?

Вариант 47

1. По заданной выборке:

-5	-9	11	-5	-2	4	0	-9	-5	16
9	4	4	-3	-6	-1	1	4	-6	10
-6	-2	9	1	0	-5	3	8	-4	-6

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

3,3	3,7	3,9	4,0	3,6	4,0	3,7	3,6

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.
3. Из двух нормальных совокупностей произведены выборки объёмами $n_1 = 16$ и $n_2 = 13$. Выборочные дисперсии составляют соответственно 64 и 130. Проведите одностороннюю проверку равенства дисперсий при уровне значимости $\alpha = 0,01$.
4. Контролируется уровень загрязнения почвы некоторым химическим веществом. ПДК составляет 24 мг/кг. С $\alpha = 0,01$ проверьте гипотезу $H_0: M[X] = 24$ при конкурирующей $H_1: M[X] < 24$, если данные проб (мг/кг) таковы:

21	30	23	23	22	26	23	24	20
5. Для проверки точности работы двух автоматов по упаковке соды отобраны от 12 пачек, упакованных первым автоматом, и 15 вторым. Рассчитаны несмещенные оценки дисперсии веса пачки: 11,41 г² и 6,52 г² соответственно. Можно ли на основе полученных данных при уровне значимости 0,05 сделать вывод, что второй автомат работает точнее первого? Предполагается, что случайная величина (вес пачки) распределен нормально.

Вариант 48

1. По заданной выборке:

10	9	0	10	10	10	16	6	13	6
12	7	8	9	13	13	9	8	10	12

- 1) составить вариационный ряд;
 - 2) вычислить относительные частоты;
 - 3) построить полигон относительных частот;
 - 4) составить эмпирическую функцию распределения;
 - 5) построить график эмпирической функции распределения;
 - 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).
2. По заданной выборке:
- | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 5 | 5 | 7 | 6 | 5 | 8 | 5 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
- 1) составить вариационный ряд;
 - 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.
 3. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 14$ и $n_y = 12$, найдены выборочные дисперсии $S_x^2 = 21$ и $S_y^2 = 35$. При уровне значимости 0,1 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
 4. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 30$ и $n_y = 40$, найдены выборочные средние $\bar{x} = 30$ и $\bar{y} = 20$. Генеральные дисперсии известны: $D(X) = 7$, $D(Y) = 6$. При уровне значимости 0,01 проверьте $H_0: M(X) = M(Y)$ при $H_1: M(X) > M(Y)$.
 5. Измерение pH технологического раствора проводится прибором без систематических ошибок, а случайные ошибки распределены нормально со среднеквадратическим отклонением $\sigma = 0,02$. Сколько надо сделать независимых измерений, чтобы с доверительной вероятностью $\gamma = 0,95$ определить pH с ошибкой, не превышающей 0,05?

Вариант 49

1. По заданной выборке:

36,8	37,8	38,1	38,2	40,0	40,3	37,3	41,3	37,8	40,5
36,8	38,0	38,1	36,5	37,3	38,6	37,3	39,3	41,8	37,7
38,1	38,1	37,1	38,4	36,3					

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

0,4	0,7	0,9	1,0	0,6	0,4	0,7	0,6

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.
3. По двум независимым выборкам, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , объёмы которых $n_x = 14$ и $n_y = 12$, найдены выборочные дисперсии $D_b(X) = 120$ и $D_b(Y) = 150$. При уровне значимости 0,02 проверьте нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ при конкурирующей $H_1: D(X) \neq D(Y)$.
4. По двум независимым выборкам X и Y , объёмы которых $n_x = 16$ и $n_y = 16$, найдены выборочные средние $\bar{x} = 30$ и $\bar{y} = 20$ и исправленные средние квадратические отклонения: $S_x = 3, S_y = 6$. С помощью критерия Фишера была проверена гипотеза о равенстве дисперсий. Считая дисперсии равными проверьте при уровне значимости 0,01 $H_0: M(X) = M(Y)$ при $H_1: M(X) \neq M(Y)$.
5. Для определения эффективности очистки сточных вод взяты пробы, в которых определено содержание загрязняющего вещества. Получены следующие результаты (мг/л): 0,4; 0,5; 0,4; 0,3; 0,4. Предполагая, что содержание загрязняющего вещества в пробах распределено нормально, при $\alpha = 0,05$ установить необходима ли модернизация очистной системы предприятия, если фоновое содержание загрязняющего вещества составляет 0,3 мг/л.

Вариант 50

1. По заданной выборке:

39	44	41	43	38	42	37	25	42
25	44	29	42	41	42	47	32	26
28	35	33	50	18	43	38	38	21

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) вычислить относительные частоты;
- 3) построить полигон относительных частот;
- 4) составить эмпирическую функцию распределения;
- 5) построить график эмпирической функции распределения;
- 6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_e, D_e, \sigma = \sqrt{D_e}, S^2, S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

0,4	0,7	0,9	1,0	0,6	0,4	0,7	0,6

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0,99$; для
 - а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
 - б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
 - в) среднеквадратичного отклонения.
3. Проводится тестирование в двух различных группах. Анализ результатов показывает схожие значения некоторого показателя, однако дисперсии отличаются. Можно ли считать дисперсии статистически не различимыми, чтобы отнести представителей групп к одной совокупности и применять к ним общие закономерности? Решите этот вопрос для уровня значимости 0,05, если известно, что $S_X^2 = 19$, $S_Y^2 = 40$, $n_x = 8$, $n_y = 12$.
4. Исследуются влияние нового препарата, который должен повышать некоторый признак. Испытуемые разбиты на две группы. Среди получающих препарат ($n_1 = 55$) среднее повышение признака составило 25 при $D_1 = 15$, в группе получающих плацебо ($n_2 = 49$) среднее повышение признака 15 при $D_2 = 4$. Считая обе выборки нормальными, проверьте с $\alpha = 0,05$, можно ли считать препарат эффективным?
5. Какое наименьшее количество опытов нужно провести, чтобы с доверительной вероятностью $\gamma = 0,95$ методом кулонометрического титрования определить концентрацию фосфорной кислоты (H_3PO_4) в растворе с ошибкой, не превышающей 0,1%? Установлено, что концентрация фосфорной кислоты - нормально распределенная случайная величина с $\sigma = 0,2\%$.

Умение обучающегося предоставить ответы на вопросы демонстрирует освоение им следующих компетенций и индикаторов их достижения: **ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)**.

3.2.2.1 Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

ОПК-1. Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.1 Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; теоретические основы химии, принципы строения вещества, основы квантовой химии, основы классификации соединений, способы получения и химические свойства соединений, основные механизмы протекания химических реакций; основные законы и соотношения физической химии, основные законы термодинамики поверхностных явлений, свойства дисперсных систем, методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа; физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, основные законы термодинамики. ОПК-1.2 Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений, использовать численные методы для решения математических задач; использовать химические законы, применять квантово-химические подходы и методы расчета, справочные данные и количественные соотношения в химических реакциях для решения профессиональных задач; синтезировать органические соединения; прогнозировать влияние различных факторов на равновесие, составлять кинетические уравнения; проводить расчеты с использованием основных

соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем; выбрать методику анализа для поставленной задачи и выполнить экспериментально; использовать физические законы, химические законы, термодинамические справочные данные, результаты физико-химического эксперимента. ОПК-1.3 Владеет навыками использования математического аппарата, навыками описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения; экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления структуры соединений; навыками использования квантово-химических методов и стандартных квантово-химических компьютерных программ; навыками решения типовых задач в области химической термодинамики, фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии, химической кинетики; проведения физических измерений, корректной оценки погрешностей, проведения дисперсного анализа и синтеза).

1. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{7x} - e^{3x}}{\operatorname{arctg} 2x}$ равно

1. 0
2. 1
3. 2
4. ∞
5. 6

2. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x \cdot \sin x} - \frac{1}{x^2} \right)$ равно

1. 1
2. ∞
3. 1/6
4. 0
5. 1/3

3. Производная функции $y = \frac{\ln x}{x}$ равна

1. $\frac{1 + \ln x}{x^2}$
2. $\frac{1 + \ln x}{x}$
3. $\frac{1}{x}$
4. $\frac{1}{x^2}$
5. $\frac{1 - \ln x}{x^2}$

4. Производная функции $y = x^2 \cdot e^x$ равна

1. $2x \cdot e^x + x^3 \cdot e^{x-1}$
2. $2x \cdot e^x$
3. $2x \cdot e^x - x^2 \cdot e^x$
4. $2x + e^x$
5. $2x \cdot e^x + x^2 \cdot e^x$

5. Вторая производная функции $y = e^x + x^2 - 1$ равна

1. e^x
2. $e^x + 1$
3. $e^x + 2$
4. $e^x + 2x$
5. $e^x + 2x - 1$

6. Найти дифференциал функции $y = (\sin x)^{\cos x}$

1. $dy = (\sin x)^{\cos x} (-\sin x \cdot \ln(\sin x) + \frac{(\cos x)^2}{\sin x}) \cdot dx$
2. $dy = (\cos x)^{\sin x} (-\sin x \cdot \ln(\sin x) + \frac{(\cos x)^2}{\sin x}) \cdot dx$
3. $dy = (\sin x)^{\cos x} (\sin x \cdot \ln(\sin x) + \frac{(\cos x)^2}{\sin x}) \cdot dx$
4. $dy = (\sin x)^{\cos x} (-\sin x \cdot \ln(\sin x) + \frac{(\cos x)^2}{\sin x}) \cdot dx$

7. На кривой $y = 3x - x^2$ найти точку, касательная в которой параллельна прямой $y = 2x + 1$.

1. $M_0(\frac{1}{2}; \frac{1}{4})$
2. $M_0(\frac{3}{2}; \frac{5}{4})$
3. $M_0(-\frac{1}{2}; -\frac{5}{4})$
4. $M_0(\frac{1}{2}; \frac{5}{4})$

8. Найти наклонную асимптоту графика функции $y = \frac{(x^2 - 2x + 2)}{(x + 3)}$.

1. $y = x - 5$
2. $y = x + 5$
3. $y = x + 3$
4. $x = -3$

9. Исследовать на непрерывность функцию $y = \begin{cases} x + 1, & \text{если } -1 \leq x \leq 1 \\ 4 - x, & \text{если } 1 < x \leq 4 \end{cases}$ в точке $x = 1$

1. точка разрыва первого рода
2. точка разрыва второго рода
3. точка устранимого разрыва
4. точка непрерывности

10. Найдите интеграл $\int \frac{dx}{x + \sqrt{x}}$

1. $2 \ln |\sqrt{x} + 1| + c$
2. $\ln |\sqrt{x} - 1| + c$
3. $|\sqrt{x} + 1| + c$
4. $e^x \cdot |\sqrt{x} + 1| + c$

11. Среди перечисленных функций укажите ту, которая является первообразной для функции $y = \ln x$

1. $x \ln x - x$
2. $1/x$

3. $x \ln x$
4. $1/x + C$

12. Исследовать сходимость несобственного интеграла $\int_e^{+\infty} \frac{dx}{x\sqrt{\ln x}}$

1. **расходится**
2. сходится, равен 0
3. сходится, равен 1
4. сходится, равен e

13. Исследовать сходимость несобственного интеграла $\int_1^{+\infty} x \cdot e^{-x^2} dx$

1. расходится
2. сходится, равен 0
3. **сходится, равен $\frac{1}{2e}$**
4. сходится, равен e

14. Найти частные производные функции двух переменных $z = x \ln y + \frac{y}{x}$.

1. **$z'_x = \ln y - \frac{y}{x^2}, z'_y = \frac{x}{y} + \frac{1}{x}$**
2. $z'_x = \frac{x+y}{xy}, z'_y = \frac{x+1}{xy}$
3. $z'_x = \ln y + 1/x, z'_y = \frac{x^2 + y}{xy}$
4. $z'_x = \ln y + 1/x, z'_y = \frac{x^2 + 1}{xy}$

15. Найти частные производные функции двух переменных $z = x^y$.

1. **$z'_x = yx^{y-1}, z'_y = x^y \ln y$**
2. $z'_x = yx^{y-1}, z'_y = x^y \ln x$
3. $z'_x = yx^y, z'_y = x^y \ln x$
4. $z'_x = yx^{y+1}, z'_y = \frac{x^y}{\ln x}$

16. Производная функции $z = x^2 + y^2$ в точке $M(4;5)$ в направлении вектора $\vec{l} = (5; -4)$ равна

1. -5
2. -4
3. **0**
4. 4

17. Для функции $u = 6x^2 + 2\sqrt{6}y^2 + 2z^2$ в точке $M(1;1;1)$ длина градиента $|\overrightarrow{gradu}(M)|$ равна

1. **16**
2. 18
3. 22
4. 26

18. Найти значение частной производной $\frac{\partial^3 z}{\partial y \partial x^2}$ от функции $z = y \cdot \ln x - 2x^2 \cdot \sqrt{y}$ в точке $M(1; 4)$.
- 1) -2
 - 2) -12
 - 3) 2
 - 4) 4

19. Если в стационарной точке $P(1,2)$ будет $z''_{xx} = 2, z''_{yy} = -5, z''_{xy} = -4$

1. то точка не является точкой экстремума
2. то точка является точкой минимума
3. то точка является точкой максимума
4. это спорный случай

20. Если в стационарной точке $M(x_0; y_0)$ будет $z''_{xx} = -10, z''_{yy} = -2, z''_{xy} = 1$

1. то точка является точкой максимума
2. то точка не является точкой экстремума
3. то точка является точкой минимума
4. это спорный случай

21. Решите задачу Коши $(e^{x+y} + 3x^2)dx + (e^{x+y} + 4y^3)dy = 0; y(0) = 0$ и выберите правильный ответ:

1. $xe^{x+y} + x^3 + ye^{x+y} + y^4 = 1$
2. $e^{x+y} + x^3 + y^4 = 1$
3. $e^{x+y} + 6x + 12y^2 = 1$
4. $e^{x+y} + 3x^2y + 4y^3x = 1$

22. Решите уравнение $(2x + 3x^2y)dx + (x^3 - 3y^2)dy = 0$ и выберите правильный ответ:

1. $2xy + \frac{3x^2y^2}{2} + \frac{x^4}{4} - 3y^2x = c$
2. $3x^2y^2 + x^3 = c$
3. $x^2 + 2x^3y - y^3 = c$
4. $x^2 + x^3y - y^3 = c$

23. Система $\begin{cases} y' = 2y + z \\ z' = 4z + 3y \end{cases}$ сводится к уравнению

1. $y'' - 6y' + 8y = 0$
2. $y'' - 6y' + 5y = 0$
3. $y'' + 6y' + 5y = 0$
4. $y'' + 6y' - 5y = 0$

24. Система $\begin{cases} y' = 2y \\ z' = y - 3z \end{cases}$ имеет общее решение $\begin{cases} y = AC_2e^{2x} \\ z = C_1e^{-3x} + C_2e^{2x} \end{cases}$. Найдите значение A .

1. 2
2. 4
3. 5
4. 1

25. Установить вид частного решения ЛНДУ $y'' + y = 5\sin 2x$

- 1) $A\sin 2x$
- 2) **$A\cos 2x + B\sin 2x$**
- 3) $x(A\cos 2x + B\sin 2x)$
- 4) $(Ax + B)\sin 2x$

26. Установить вид частного решения ЛНДУ $y'' - 2y' = x^3 - 1$

- 1) $Ax^3 + Bx^2 + Cx + D$
- 2) **$(Ax^3 + Bx^2 + Cx + D)x$**
- 3) $(Ax^3 + Bx^2 + Cx + D)x^2$
- 4) $Ax^3 + B$

27. Вычислить двойной интеграл: $\iint_D (4x + y) dx dy$ $D: y \leq 4 - 4x; x \geq 0; y \geq 0$

- 1) $4/3$
- 2) 3
- 3) **$16/3$**
- 4) 12

28. Вычислить интеграл в полярной системе координат: если D находится в первой четверти между $x^2 + y^2 = 1$ и $x^2 + y^2 = 16$, то $\iint_D (x + 4y) dx dy$ равен:

- 1) 183
- 2) 248
- 3) 273
- 4) **105**

29. Вычислить площадь области, ограниченной линиями $x = -1; y = x^2; y = -\sqrt{-x}$

- 1) **$1/4$**
- 2) $1/2$
- 3) 1
- 4) 2

30. Если поменять порядок интегрирования $\int_{-\sqrt{2}}^{-1} dx \int_0^{\sqrt{2-x^2}} f dy + \int_{-1}^0 dx \int_0^{x^2} f dy$, то нижний предел внешнего интеграла будет равен:

- 1) -2
- 2) -1
- 3) **0**
- 4) 1

31. Вычислить повторный интеграл $I = \int_0^1 dy \int_0^1 (2x + y) dx$

- 1. **$3/2$**
- 2. 2
- 3. 4
- 4. 3

32. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L 2xy dx + x^2 dy$ от точки $M(0;0)$ до точки $N(1;1)$.

- 1. 2
- 2. 4
- 3. **8**

4. 1

33. Работа силы $\vec{F}=6y\vec{i} + x\vec{j}$ при перемещении вдоль дуги $y = 3x^2$ от точки $M(0,0)$ к точке $N(1,3)$ равна

- 1) $4/3$,
- 2) 7 ,
- 3) **8**,
- 4) 10

34. Интеграл $\int_L (x^2 - y^2)dx + xydy + zdz$, где L —отрезок прямой AB от $A(1,1,0)$ до $B(3,4,0)$ равен

- 1) 1 ,
- 2) $11/6$,
- 3) 7 ,
- 4) **$71/6$**

35. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L (x^2 + y)dx + (x + y^2)dy$ вдоль дуги кривой, заданной параметрически: $x = t^2; y = t + 1; 0 \leq t \leq 2$.

- 1) 24
- 2) 12
- 3) **42**
- 4) 36

36. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{(1;1)}^{(2;4)} 2x^2ydx + (\frac{2}{3}x^3 + 4y)dy$

- 1) **$152/3$**
- 2) 152
- 3) $1/3$
- 4) 3

37. Сумму ряда $x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \dots$ можно найти с помощью

- 1. метода неопределенных коэффициентов
- 2. разложения на множители
- 3. калькулятора
- 4. **почленного дифференцирования**

38. Исследовать ряд на сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{\sqrt[4]{n}}$

- 1) расходится
- 2) **сходится условно**
- 3) сходится абсолютно
- 4) сходится

39. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{nx^{n-1}}{2^{n-1}3^n}$

- 1. **$(-6;6)$**
- 2. $(-6; 6]$
- 3. $[-6;6)$
- 4. $[-6;6]$

40. Разложение в ряд Маклорена функции $\sin x^2$ имеет вид

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{4n-2}}{(2n-1)!}$
2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} x^{4n-2}}{(2n-1)!}$
3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{4n+2}}{(2n+1)!}$
4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} x^{4n-2}}{2n-1}$

41. 10 гостей путем жеребьевки занимают места в ряду из 10 стульев. Найти вероятность того, что два конкретных лица А и В не окажутся рядом.

1. 0,2
2. **0,8**
3. 0,5
4. 8

42. При подготовке к экзамену студент успел повторить 80% вопросов. Какова вероятность того, что из 5 заданных вопросов 3 вопроса он повторил?

1. **0,2048**
2. 0,3451
3. 0,5125
4. 0,4096

43. Математическое ожидание непрерывной случайной величины с плотностью распределения $f(x) = 3x^2$ при $x \in [0;1]$ равно

1. 1,5
2. 1,0
3. **0,75**
4. 0,5

44. В электрическую цепь последовательно включены три элемента, работающие независимо один от другого. Вероятности отказов первого, второго и третьего элементов, соответственно равны 0,1, 0,15, и 0,2. Найдите вероятность того, что тока в цепи не будет.

1. 0,45
2. 0,003
3. **0,388**
4. 0,402

45. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	-4	4	8	14
p	0,1	0,4	0,2	0,3

Тогда ее математическое ожидание равно

1. **7**
2. 11
3. 8
4. 10

46. Функция плотности вероятности нормально распределенной случайной величины имеет вид $f(x) = \frac{1}{1,3\sqrt{2\pi}} e^{\frac{-(x+3)^2}{2 \cdot 1,69}}$. Тогда математическое ожидание равно:

1. 3
2. 1,3
3. 1,69
4. -3

47. Оценка a^* параметра a называется несмещенной, если...

1. $M(a^*) = a$
2. $M(a^*) = D(a)$
3. $D(a^*) = a$
4. $M(a^*) = \frac{n}{n-1} a$

48. Найдите доверительный интервал среднего содержания углерода в продукте, если выборочное среднее $n = 25$ продуктов равна $\bar{x}_B = 18$ г и оценка стандартного отклонения $s = 4$ г. Взять $\gamma = 0.90$.

1. (15,75; 20,25)
2. (17,5; 18,5)
3. **(16,63; 19,37)**
4. (14,3; 18)

49. Какой критерий следует использовать для проверки гипотезы

$H_0: D(X) = D(Y)$ о равенстве дисперсий двух нормальных генеральных совокупностей

1. Лапласа (N)
2. Стьюдента (T)
3. **Фишера (F)**
4. Хи-квадрат (χ^2)

50. Коэффициент корреляции изменяется в пределах:

1. $0 \leq r_{xy} \leq 1$
2. **$-1 \leq r_{xy} \leq 1$**
3. $-\infty < r_{xy} < +\infty$
4. $0 \leq r_{xy} \leq +\infty$

Задания открытого типа:

ОПК-1. Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.1 Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; теоретические основы химии, принципы строения вещества, основы квантовой химии, основы классификации соединений, способы получения и химические свойства соединений, основные механизмы протекания химических реакций; основные законы и соотношения физической химии, основные законы термодинамики поверхностных явлений, свойства дисперсных систем, методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа; физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, основные законы термодинамики. ОПК-1.2 Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений, использовать численные

методы для решения математических задач; использовать химические законы, применять квантово-химические подходы и методы расчета, справочные данные и количественные соотношения в химических реакциях для решения профессиональных задач; синтезировать органические соединения; прогнозировать влияние различных факторов на равновесие, составлять кинетические уравнения; проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем; выбрать методику анализа для поставленной задачи и выполнить экспериментально; использовать физические законы, химические законы, термодинамические справочные данные, результаты физико-химического эксперимента. ОПК-1.3 Владеет навыками использования математического аппарата, навыками описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения; экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления структуры соединений; навыками использования квантово-химических методов и стандартных квантово-химических компьютерных программ; навыками решения типовых задач в области химической термодинамики, фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии, химической кинетики; проведения физических измерений, корректной оценки погрешностей, проведения дисперсного анализа и синтеза).

1. Определение предела функции в точке. Число A называется пределом функции $f(x)$ при $x \rightarrow x_0$, если для любого малого числа $\varepsilon > 0$ существует такое малое число $\delta = \delta(\varepsilon) > 0$, что для любого x , принадлежащего $D(f)$ и проколотой δ -окрестности точки x_0 , т.е. $0 < |x - x_0| < \delta$, выполняется неравенство: _____.

Ответ - $|f(x) - A| < \varepsilon$

2. Определения функции, непрерывной в точке.

а) Функция $f(x)$ называется непрерывной в точке $x_0 \in D(f)$, если она определена в некоторой окрестности точки x_0 и предел $f(x)$ в точке x_0 равен _____.

б) Функция $f(x)$ называется непрерывной в точке $x_0 \in D(f)$, если она определена в некоторой окрестности этой точки, и бесконечно малому приращению аргумента $\Delta x = x - x_0$ соответствует _____.

в) Функция $f(x)$ называется непрерывной в точке $x_0 \in D(f)$, если она определена в некоторой окрестности этой точки и существует правый и левый предел $f(x)$ в точке x_0 , причём они равны между собой и равны _____.

Ответ – а) значению функции в этой точке $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$

б) бесконечно малое приращение функции $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \Delta f = 0$.

в) значению функции в этой точке $f(x_0)$

3. Определение производной функции в точке. Производной функции $y = f(x)$ называется _____ приращения функции Δy к приращению аргумента Δx , если приращение аргумента Δx стремится к нулю и этот предел существует. Производную функции $y = f(x)$ обозначают: y' или $\frac{dy}{dx}$. Поэтому можно записать: _____.

Ответ - предел отношения; $y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$.

4. Определение экстремума функции. Функция $y = f(x)$ имеет в точке $x_0 \in D(f)$ максимум $y_{\max}$ (минимум $y_{\min}$), если существует такая окрестность точки x_0 , в которой для всех x выполняется неравенство: _____. Точки максимума и минимума функции называются точками _____.

Ответ - $f(x_0) > f(x)$; ($f(x_0) < f(x)$); экстремума функции.

5. Определение неопределенного интеграла. Функция $F(x)$ называется первообразной для функции $f(x)$ на некотором промежутке, если в каждой точке этого промежутка функция $F(x)$ дифференцируема и выполняется равенство $F'(x) = f(x)$. Множество всех первообразных для данной функции $f(x)$ на интервале $(a;b)$ называется _____ функции $f(x)$ на этом интервале и обозначается: _____.

Ответ – неопределённым интегралом, $\int f(x)dx = F(x) + C$.

6. Определение определенного интеграла. Пусть на отрезке $[a;b]$ задана непрерывная неотрицательная функция $y = f(x)$. Предел интегральной суммы $\bar{S}$ функции $f(x)$ на отрезке $[a;b]$ при $n \rightarrow \infty$ и $\max \Delta x_k \rightarrow 0$ называется определённым интегралом функции $f(x)$ на отрезке $[a;b]$, если этот предел существует и не зависит ни от _____, ни от _____: $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n f(M_k) \Delta x_k = \int_a^b f(x) dx$.

Ответ - способа разбиения отрезка $[a;b]$ на части; выбора точек M_k ($k = 1, \dots, n$) на каждой из частей

7. Первый замечательный предел.

Предел функции $f(x) = \frac{\sin x}{x}$ в точке $x = 0$ существует и равен _____.

Ответ - $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$

8. Теорема Ролля.

Если функция $f(x)$ определена на отрезке $[a;b]$ и выполнены следующие условия:

- $f(x)$ непрерывна на отрезке $[a;b]$;
- $f(x)$ дифференцируема на интервале $(a;b)$;
- $f(a) = f(b)$,

то внутри этого отрезка $[a;b]$ найдется хотя бы одна точка x_0 , в которой выполняется равенство: _____.

Ответ - $f'(x_0) = 0$.

9. Теорема Лагранжа.

Если функция $f(x)$ определена на отрезке $[a;b]$ и выполнены следующие условия:

- $f(x)$ непрерывна на отрезке $[a;b]$,
- $f(x)$ дифференцируема на интервале $(a;b)$,

то внутри этого отрезка существует хотя бы одна точка x_0 , в которой выполняется равенство: _____.

Ответ - $f'(x_0) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$.

10. Теорема Лопиталя (правило Лопиталя).

Если функции $f(x)$ и $g(x)$ определены в некоторой окрестности точки x_0 и в этой окрестности они удовлетворяют условиям:

- $f(x)$ и $g(x)$ дифференцируемы в каждой точке за исключением может быть самой точки x_0 ;

- $g'(x) \neq 0$ для любого x из этой окрестности;
- $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0} g(x) = 0$ или $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0} g(x) = \infty$,

тогда, если существует $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f'(x)}{g'(x)}$ конечный или бесконечный, то выполняется равенство:

_____.

Ответ - $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f'(x)}{g'(x)}$

11. Сформулировать теорему о необходимом условии экстремума функции.

Ответ - Если функция $y = f(x)$ имеет экстремум в точке x_0 , то в этой точке производная функции равна нулю или не существует.

12. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла. Пусть функции $u(x)$ и $v(x)$ имеют непрерывные производные на отрезке $[a; b]$. Тогда справедливо равенство: _____.

Ответ - $\int_a^b u(x) \cdot v'(x) dx = u(x) \cdot v(x) \Big|_a^b - \int_a^b v(x) \cdot u'(x) dx$

13. Теорема о среднем для определенного интеграла. Если функция $f(x)$ непрерывна на отрезке $[a; b]$, то на этом отрезке найдётся хотя бы одна точка c , в которой выполняется равенство: _____.

Ответ - $\int_a^b f(x) dx = f(c) \cdot (b - a)$

14. Формула Ньютона-Лейбница. Пусть функция $f(x)$ непрерывна на отрезке $[a; b]$ и $\Phi(x)$ – какая-либо её первообразная на отрезке $[a; b]$. Тогда определённый интеграл от функции $f(x)$ по отрезку $[a; b]$ равен _____.

Ответ - $\int_a^b f(x) dx = \Phi(b) - \Phi(a)$

15. Дифференцируемость функции двух переменных. Теорема о связи дифференцируемости с существованием частных производных. Теорема о связи дифференцируемости с непрерывностью функции. Функция $z = f(x; y)$ называется дифференцируемой в точке $(x; y) \in D(f)$, если её полное приращение в этой точке можно представить в виде: $\Delta z = A \cdot \Delta x + B \cdot \Delta y + \alpha(\rho) \cdot \rho$, где A и B не зависят от Δx и Δy , $\rho = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$, $\alpha(\rho) \rightarrow 0$ при $\rho \rightarrow 0$. Если функция $z = f(x; y)$ дифференцируема в точке $(x; y)$, то в этой точке существуют _____. Если функция $z = f(x; y)$ _____ в точке $(x; y) \in D(f)$, то она _____ в этой точке.

Ответ - частные производные $z'_x(x; y)$ и $z'_y(x; y)$; дифференцируема; непрерывна

16. Теорема о полной производной для функции $z = f(x, y)$, где $x = x(t)$; $y = y(t)$. Пусть функция $z = f(x; y)$ дифференцируема в точке $(x; y) \in D(f)$ и функции $x = x(t)$ и $y = y(t)$ дифференцируемы в соответствующей точке t . Тогда сложная функция

$z = f(x(t); y(t))$ дифференцируема в точке t и вычисляется по формуле

Ответ - $\frac{dz}{dt} = \frac{\partial z}{\partial x}(x; y) \cdot \frac{dx}{dt} + \frac{\partial z}{\partial y}(x; y) \cdot \frac{dy}{dt}$.

17. Теорема о необходимом условии полного дифференциала. Если $P(x; y), Q(x; y), \frac{\partial P}{\partial y}$ и $\frac{\partial Q}{\partial x}$ непрерывны в области D и существует функция $u(x; y)$, для которой $P(x; y)dx + Q(x; y)dy = du$, тогда _____.

Ответ - $\frac{\partial P}{\partial y} = \frac{\partial Q}{\partial x}$ для $\forall (x; y) \in D$

18. Определение производной по направлению. Производной функции $u = u(x; y; z)$ в точке $P_0(x_0; y_0; z_0)$ по направлению вектора $\vec{S}$ называется _____ приращения $\Delta_{\vec{S}} u = u(P) - u(P_0)$ к расстоянию $|\overrightarrow{P_0 P}|$ при условиях, что $P \rightarrow P_0(\overrightarrow{P_0 P} \uparrow \vec{S})$ и _____.

Ответ - предел отношения ; предел существует.

19. Формула для вычисления производной по направлению. Пусть функция $u = u(x; y; z)$ дифференцируема в точке $P_0(x_0; y_0; z_0)$. Тогда в точке P_0 существует производная функции u по направлению вектора $\vec{S}$ и справедливо равенство:

$$\frac{\partial u}{\partial \vec{S}}(P_0) = \frac{\partial u}{\partial x}(P_0) \cdot \text{---} + \frac{\partial u}{\partial y}(P_0) \cdot \text{---} + \frac{\partial u}{\partial z}(P_0) \cdot \text{---},$$

Ответ - $\cos \alpha, \cos \beta, \cos \gamma$ – направляющие косинусы вектора $\vec{S}$.

20. Дифференциальным уравнением называется уравнение, в которое неизвестная функция входит под знаком производной или _____. Решением дифференциального уравнения называется _____, которая при подстановке в уравнение обращает его в тождество.

Ответ: дифференциала; функция

21. Дифференциальное уравнение вида $M_1(x)N_1(y)dx + M_2(x)N_2(y)dy = 0$, в котором коэффициенты при дифференциалах распадаются на произведение сомножителей, каждый из которых зависит только от одной переменной, называется дифференциальным уравнением с _____ переменными.

Ответ: разделяющимися

22. Дифференциальное уравнение первого порядка, разрешённое относительно производной $y' = f(x, y)$, называется однородным, если правая часть $f(x, y)$ есть _____ функция нулевого измерения.

Ответ: однородная

23. _____ дифференциальным уравнением первого порядка называется уравнение вида $y' + P(x)y = Q(x)$, содержащее искомую функцию и её производную в первой степени.

Ответ: Линейным

24. Уравнение вида $M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0$ называется уравнением _____, если коэффициенты $M(x, y)$ и $N(x, y)$ представляют собой _____, непрерывные и _____ функции, удовлетворяющие условию $\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$.

Ответ: в полных дифференциалах; дифференцируемые

25. Если левая часть уравнения $M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0$ не является полным дифференциалом, то при определённых условиях, налагаемых на функции $M(x, y)$ и $N(x, y)$, можно найти такую функцию $\mu = \mu(x, y)$, что выражение $\mu[M(x, y)dx + N(x, y)dy]$ становится полным дифференциалом. Функция $\mu(x, y)$ при этом называется _____.

Ответ: интегрирующим множителем

26. Если функции $y_1(x), y_2(x), \dots, y_n(x)$ линейно зависимы на интервале (a, b) и имеют непрерывные производные до $(n-1)$ -го порядка, то _____ $W \equiv 0$ на (a, b) .

Ответ: определитель Вронского

27. Метод исключения неизвестных является достаточно общим, пригодным для _____ дифференциальных уравнений различного типа и основан на том, что нормальная система n дифференциальных уравнений относительно n неизвестных функций $y_1(x), y_2(x), \dots, y_n(x)$ может быть сведена к одному дифференциальному уравнению n -го порядка относительно одной _____ функции.

Ответ: систем; неизвестной

28. Теорема о среднем значении двойного интеграла. Если функция $z = f(x; y)$ непрерывна в замкнутой области D , то внутри области D найдется, хотя бы одна точка $(x_0; y_0)$, в которой выполняется равенство: _____, где S_D – площадь области D .

Ответ - $\iint_D f(x; y)ds = f(x_0; y_0) \cdot S_D$,

29. Интеграл Эйлера – Пуассона.

Несобственный интеграл Эйлера–Пуассона _____ существует и равен _____

Ответ - $\int_0^\infty e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi} / 2$

30. Теорема о вычислении криволинейного интеграла по замкнутому контуру (Формула Грина). Пусть C – граница замкнутой области $D \subset R^2$ и функции $P(x; y), Q(x; y), \frac{\partial P}{\partial y}(x; y)$ и $\frac{\partial Q}{\partial x}(x; y)$ непрерывны в области D . Тогда справедлива формула Грина: _____, где обход контура C осуществляется против часовой стрелки.

Ответ - $\oint_C Pdx + Qdy = \iint_D \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) \cdot dxdy$

31. Теорема о независимости криволинейного интеграла по координатам $\int_{L_{AB}} Pdx + Qdy$ от формы пути интегрирования. Пусть функции

$P(x; y), Q(x; y), \frac{\partial P}{\partial y}(x; y), \frac{\partial Q}{\partial x}(x; y)$ непрерывны в односвязной области $D \subset R^2$. Для того, чтобы

интеграл $\int_A^B P(x; y)dx + Q(x; y)dy$ не зависел от пути интегрирования в области D , необходимо и достаточно выполнение равенства: _____ в любой точке $(x; y) \in D$.

Ответ - $\frac{\partial P}{\partial y}(x; y) = \frac{\partial Q}{\partial x}(x; y)$

32. Определение тройного интеграла. Тройным интегралом от функции $u = f(x; y; z)$ по области $D \subset R^3$ называется предел интегральной суммы

$$\iiint_D f(x_i; y_i; z_i) dv = \lim_{\substack{n \rightarrow \infty \\ \max \Delta V_i \rightarrow 0}} \sum_{i=1}^n f(x_i; y_i; z_i) \cdot \Delta V_i, \text{ при условиях: а) } \underline{\hspace{2cm}},$$

б) $\underline{\hspace{2cm}}$.

Ответ – а) $n \rightarrow \infty$ и $\max \Delta V_i \rightarrow 0$ (стягиваясь в точку);

б) этот предел существует и не зависит ни от способа разбиения области D на части $D_1, D_2, \dots, D_n$, ни от выбора точек $(x_i; y_i; z_i)$ в области D_i ($i = \overline{1; n}$).

33. Определение дивергенции векторного поля. Пусть в пространстве R^3 задан вектор $\vec{F}(x; y; z) = P(x; y; z) \cdot \vec{i} + Q(x; y; z) \cdot \vec{j} + R(x; y; z) \cdot \vec{k}$, где функции P, Q и R дифференцируемые в некоторой области $D \subset R^3$. Тогда *дивергенцией* векторного поля $\vec{F}(x; y; z)$ называется $\underline{\hspace{2cm}}$, обозначаемая $\text{div } \vec{F}$ и вычисляемая по формуле $\underline{\hspace{2cm}}$.

Ответ - скалярная величина, $\text{div } \vec{F} = \frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial Q}{\partial y} + \frac{\partial R}{\partial z}$.

34. Формула Гаусса–Остроградского. Поток вектора $\vec{F}(x; y; z) = P(x; y; z) \cdot \vec{i} + Q(x; y; z) \cdot \vec{j} + R(x; y; z) \cdot \vec{k}$, через поверхность $\vec{S}$ с нормалью $\vec{n} = \cos \alpha \cdot \vec{i} + \cos \beta \cdot \vec{j} + \cos \gamma \cdot \vec{k}$, направленной из внутренней части, ограниченной поверхностью S (наружу по отношению к объёму V), вычисляется по формуле $\underline{\hspace{2cm}}$.

Ответ - $\oint_{S^+} \vec{F} \cdot d\vec{S} = \iiint_V \text{div } \vec{F} \cdot dV$.

35. Если существует конечный или бесконечный предел S последовательности частичных сумм $\{S_n\}$, то он называется $\underline{\hspace{2cm}}$ ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, т.е. $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = S = a_1 + a_2 + a_3 + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} a_n$. Если S конечно ($S < \infty$), то ряд называется $\underline{\hspace{2cm}}$; если $S = \infty$ или S не существует, то ряд называется $\underline{\hspace{2cm}}$ и суммы ряд не имеет.

Ответ: суммой; сходящимся; расходящимся

36. Пусть дан ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, члены которого удовлетворяют трём условиям:

а) $a_n > 0, n \geq 1$, т.е. исходный ряд с положительными членами;

б) члены ряда монотонно $\underline{\hspace{2cm}}$, т.е. $a_1 > a_2 > \dots > a_{n-1} > a_n > \dots > 0$;

в) общий член ряда стремится к нулю: $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$.

Пусть существует непрерывная, монотонно $\underline{\hspace{2cm}}$, определённая при $x \geq 1$ функция $f(x)$, такая что $f(1) = a_1, f(2) = a_2, \dots; f(n) = a_n, \dots$, т.е. $\sum_{n=1}^{\infty} a_n = \sum_{n=1}^{\infty} f(n)$. Тогда, если $\underline{\hspace{2cm}}$ интеграл $\int_1^{+\infty} f(x) dx$ сходится, то ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ тоже сходится; если указанный интеграл расходится, то этот ряд расходится.

Ответ: убывают; убывающая; несобственный

37. Пусть дан ряд с положительными членами $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ ($a_n > 0$), и существует конечный предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = l$, тогда:

1) ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ $\underline{\hspace{2cm}}$, если $l < 1$,

- 2) ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ _____, если $l > 1$,
 3) если $l = 1$, то для выяснения сходимости ряда признак Даламбера не применим.

Ответ: сходится; расходится

38. Пусть числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ удовлетворяет условиям:

- 1) $u_n = (-1)^{n-1} \cdot a_n, a_n > 0$, т.е. этот ряд _____;
 2) члены этого ряда монотонно _____ по абсолютной величине:
 $|u_1| > |u_2| > |u_3| > \dots$ т.е. $a_n > a_{n+1}, n = 1, 2, \dots$;
 3) общий член ряда a_n стремится к 0, т.е. $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$.

Тогда ряд $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ сходится и его _____ $S \leq a_1$.

Ответ: знакочередующийся; убывают; сумма

39. Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ называется сходящимся _____, если сходится ряд, составленный из абсолютных величин его членов $\sum_{n=1}^{\infty} |u_n|$. Если числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ сходится, а ряд $\sum_{n=1}^{\infty} |u_n|$, составленный из абсолютных величин его членов, расходится, то исходный ряд называется _____ (неабсолютно) сходящимся.

Ответ: абсолютно; условно

40. _____ функционального ряда $\sum_{n=1}^{\infty} u_n(x)$ называется множество всех таких значений x , при которых функциональный ряд сходится.

Ответ: Областью сходимости

41. Классическое определение вероятности.

Ответ - Вероятностью случайного события A в данном испытании называется число, обозначаемое $P(A)$ и вычисляемая по формуле: $P(A) = \frac{m}{n}$, где n — число всех возможных элементарных событий рассматриваемого испытания, m — число тех элементарных событий из всех возможных, которые благоприятствуют появлению события A .

42. Сформулируйте теорему сложения вероятностей двух несовместных событий.

Ответ - Вероятность наступления одного из двух несовместных событий (безразлично какого) равна сумме вероятностей этих событий: $P(A + B) = P(A) + P(B)$.

43. Формула, выражающую биномиальное распределение случайной величины X имеет вид: $P(X = k) = \dots p^k (1 - p)^{n-k}$

Ответ - $P(X = k) = C_n^k p^k (1 - p)^{n-k}$.

44. Дать определение функции распределения вероятностей случайной величины.

Ответ - Функцией распределения случайной величины X называется функция $F(x)$, равная при каждом $x \in R$ вероятности того, что X в результате испытания примет значение, меньшее x : $F(x) = P(X < x), x \in R$.

45. Дисперсия непрерывной случайной величины X вычисляется по формуле _____.

Ответ - $D(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} (x - M(X))^2 f(x) dx = \int_{-\infty}^{+\infty} x^2 f(x) dx - (M(X))^2$.

46. Как определяется вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный промежуток?

Ответ - Вероятность того, что случайная величина X примет значение из интервала $(a; b)$, вычисляется по формуле: $P(a < X < b) = \Phi\left(\frac{b-m}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{a-m}{\sigma}\right)$,

47. Выборочное среднее $\bar{x}$ – это точечная оценка_____.

Ответ- математического ожидания.

48. Несмещенная оценка дисперсии (исправленная выборочная дисперсия) находится по формуле $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^k (x_i - \dots)^2$

Ответ - $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2$.

49. Для проверки гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных совокупностей используют критерий_____.

Ответ-Фишера (F).

50. Анализ тесноты и направления связи двух признаков осуществляется на основе_____.

Ответ - Парного коэффициента корреляции.

3.2.3. Рекомендации по оцениванию реферата

Реферат не включен в РПД.

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для **промежуточной аттестации** обучающихся по дисциплине «**Математика**» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине являются *зачет с оценкой (1 семестр), экзамены (2 и 3 семестры) и зачет (4 семестр)*.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов к *зачету с оценкой (1 семестр), экзаменам (2 и 3 семестры)* по дисциплине.

4.2. Оценивание обучающегося на зачете с оценкой и экзаменах.

Оценка экзамена, зачета с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; использует в ответе материал из различных литературных источников; правильно обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, ...

«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине, ...
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой, ...
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

БИЛЕТЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ «ДИФФЕРЕНЦИЛЬНОЕ И ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ»

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 1 1. Теорема о свойствах интеграла с переменным верхним пределом. 2. Свойства пределов, связанные с неравенствами. 3. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} (1-x)^{7/x}$ 4. $y = \operatorname{arctg} \ln x \cdot \operatorname{ctg} 5^x$, $y' = ?$ 5. Найти интервалы возрастания и убывания функции $y = 2x^3 - 21x^2 - 48x + 8$ 6. Найти $\int \frac{(x+2)dx}{(x-1)(x+8)}$ 7. Вычислить $\int_{-2}^0 (x^2 + 2)e^{x/2} dx$ 8. Вычислить $\int_{\pi}^{2\pi} \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 2	
1. Необходимое и достаточное условие существования асимптот функции (с доказательством). 2. Приложение определенных интегралов. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{2x}$ 4. $y = \log_3(5x^2 - 3)$, $y' = ?$ 5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 3x^3 - 5x^2 + 2$ 6. Найти: $\int \frac{x}{x^2 + 9} dx$ 7. Найти: $\int \operatorname{ctg} x dx$ 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $S = ?$, $y = x^3$, $x = 1$, $y = 0$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 3	
1. Определение предела функции в точке. 2. Формула Ньютона-Лейбница. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 5x}$ 4. $y = (3x - 4)\arcsin 5x$, $y' = ?$ 5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 + 21x^2 - 48x + 1$ 6. Найти: $\int \frac{xdx}{(x-8)(x+1)}$ 7. Найти: $\int_1^2 x \ln^2 x dx$ 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = \ln x$, $x = e$, $y = 0$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

	комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 4	
1. Теорема о производной произведения функций. 2. Свойства функций, непрерывных на отрезке. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 7x}$ 4. $y = \frac{\arcsin \frac{1}{x}}{\log_2 \cos x}$, $y' - ?$ 5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 + 15x^2 - 84x + 2$ 6. Найти: $\int x(x^2 - 8)^8 dx$ 7. Найти: $\int_0^{\pi/4} \operatorname{tg} x \ln \cos x dx$ 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 2x - x^2$, $y = -x$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики ____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 5	
1. Определение непрерывности функции в точке. 2. Теорема о производной частного функций. о производной произведения функций. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - e^{4x}}{\sin x}$ 4. $y = (4x - 5) \arccos 6x$, $y' - ?$ 5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = e^{-x^2}$ 6. Найти: $\int \frac{x dx}{(x-7)(x+2)}$ 7. Найти: $\int_2^3 (x-1)^3 \ln^2(x-1) dx$ 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 2x - x^2$, $y = \frac{x}{2}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики ____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 6	
1. Свойства бесконечно малых функций.	

2. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла.
3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\sin 3x}$
4. $y = \ln \cos x$, $y''(0) = ?$
5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = \frac{1}{x^2 + 1}$
6. Найти: $\int \frac{x}{\sqrt{x^2 + 4}} dx$
7. Найти: $\int_{\pi}^{2\pi} \frac{x + \cos x}{x^2 + 2 \sin x} dx$
8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 2x + x^2$, $y = x$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 7	
1. Определение дифференцируемости функции в точке. 2. Теорема о среднем значении для определенного интеграла. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 3x}{x^2}$ 4. $y = \frac{\arccos \sqrt{x}}{\lg 2^x}$, $y' = ?$ 5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = \ln(1 + x^2)$ 6. Найти: $\int \frac{(x-1)dx}{(x-6)(x+3)}$ 7. Найти: $\int_0^2 (x+1)^2 \ln^2(x+1) dx$ 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = 2x + x^2$, $y = \frac{x}{3}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 8	
1. Теорема Ролля. 2. Свойства интеграла с переменным верхним пределом. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^x - 5^x}{\sin x}$	

4. $y = \frac{\arctg \ln x}{\sin x^3}$, $y' - ?$
5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 + 9x^2 - 108x + 3$
6. Найти: $\int \frac{(x-1)dx}{(x+3)^2}$
7. Найти: $\int x^2 \sin x^3 dx$
8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = 3x - x^2$, $y = 3x$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 9	
1. Определение производной функции в точке. 2. Формула интегрирования по частям для неопределенного интеграла. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{\operatorname{tg}^2 2x}$ 4. $y = (6x - 7)\operatorname{arcsctg} 8x$, $y' - ?$ 5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = x \cdot e^{2x}$ 6. Найти: $\int \frac{(x+1)dx}{(x-5)(x+4)}$ 7. Найти: $\int_{-1}^1 x^2 e^{-x/2} dx$ 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = 2x + x^2$, $y = 3x$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 10	
1. Теорема Лагранжа и ее геометрический смысл. 2. Свойства неопределенного интеграла. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\operatorname{tg} 2x}$ 4. $y = \sqrt{x^2 + 1}$, $y''(0) - ?$ 5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 + 3x^2 - 120x + 4$ 6. Найти: $\int x e^{x^2} dx$	

7. Найти: $\int_0^{\pi/4} \frac{2 \cos x + 3 \sin x}{(2 \sin x - 3 \cos x)^3} dx$

8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = x - x^2$, $y = \frac{x}{3}$

«Утверждаю»
Зав. Кафедрой высшей
математики

_____ Рудаковская Е.Г.
«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ

**Российский химико-технологический университет
имени Д. И. Менделеева**

Кафедра высшей математики

**15.05.01 Проектирование технологических машин и
комплексов**

Математика

БИЛЕТ № 11

1. Определение неопределенного интеграла.
2. Второй замечательный предел
3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{6x} - e^{5x}}{\operatorname{tg} x}$
4. $y = \frac{\operatorname{arctg} \log_3 x}{3^{\operatorname{ctg} x}}$, $y' - ?$
5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 - 3x^2 - 120x + 5$
6. Найти: $\int \frac{\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx$
7. Найти: $\int_0^1 x^2 e^{3x} dx$
8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = x^2$, $y = \frac{1}{x}$, $y = 4$

«Утверждаю»
Зав. Кафедрой высшей
математики

_____ Рудаковская Е.Г.
«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ

**Российский химико-технологический университет
имени Д. И. Менделеева**

Кафедра высшей математики

**15.05.01 Проектирование технологических машин и
комплексов**

Математика

БИЛЕТ № 12

1. Теорема о связи непрерывности и дифференцируемости.
2. Свойства определенного интеграла.
3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 3x}{x^2}$
4. $y = e^{x^3}$, $y''(0) - ?$
5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = \ln(2 + x^2)$
6. Найти: $\int \frac{(x+1)dx}{x(x+3)}$
7. Найти: $\int_0^2 (x+1)^2 \ln^2(x+1) dx$

8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = 2x + x^2$, $y = \frac{x}{3}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 13

1. Определение предела функции в точке. Перечислить свойства пределов.
2. Теорема о среднем значении для определенного интеграла.
3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{3/x}$
4. $y = \frac{(8x+7)}{\arcsin 6x}$, $y' - ?$
5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = x \cdot (x^2 - 3)$
2. Найти: $\int \frac{(x-1)dx}{(x^2+3)}$
3. Найти: $\int_{\sqrt{3}}^{\sqrt{8}} \frac{dx}{x\sqrt{x^2+1}}$
4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = 2x + x^2$, $y = 3x$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 14

1. Первый замечательный предел.
2. Определение определенного интеграла.
3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - 1}{\arctg 2x}$
4. $y = \sin^2 2x$, $y''(0) - ?$
5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = x^2 \cdot (x^2 + 2)$
6. Найти: $\int \frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx$
7. Найти: $\int_1^4 \frac{\frac{1}{2\sqrt{x}} + 1}{(\sqrt{x} + x)^2} dx$
8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = 2x + x^2$, $y = x + 2$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 15 1. Теорема о связи дифференцируемости с существованием производной. 2. Теорема о среднем значении для определенного интеграла. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{2x}$ 4. $y = \frac{(7x+6)}{\arccos 5x}$, $y' - ?$ 5. Найти интервалы возрастания, убывания и экстремумы функции $y = x \cdot (x^2 - 3)$ 6. Найти: $\int \frac{\cos x dx}{(\sin^2 x + 3)}$ 7. Найти: $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{x+1}}$ 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = 1 - x^2$, $y = x^2 - 1$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 16 1. Касательная к графику функции. Определение, вывод уравнения. 2. Замена переменной в определенном интеграле. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x^2 + 3x}$ 4. $y = (2x+3) \cdot \sin 2x$, $y' - ?$ 5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости и точки перегиба функции $y = x \cdot e^{3x}$ 6. Найти: $\int \frac{(2x+1)dx}{(x^2+3)}$ 7. Найти: $\int_3^7 \frac{dx}{\sqrt{5x+1}+4}$ 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = 2x - x^2$, $y = x^2 - 2x$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

_____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 17	
1. Теорема Ролля и ее геометрический смысл. 2. Первообразная. Теорема об общем виде первообразных. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4^{\sin x} - 1}{\arcsin 2x}$ 4. $y = \sqrt{x^2 + 1}$, $y''(0) - ?$ 5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 + 3x^2 - 120x + 4$ 6. Найти: $\int x e^{x^2} dx$ 7. Найти: $\int_0^{\pi/4} \frac{2 \cos x + 3 \sin x}{(2 \sin x - 3 \cos x)^3} dx$ 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = x - x^2$, $y = x^2 - x$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 18	
1. Теорема Лагранж и ее геометрический смысл. 2. Свойства неопределенного интеграла. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\operatorname{tg} 2x}$ 4. $y = \sqrt{x^2 + 1}$, $y''(0) - ?$ 5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 + 3x^2 - 120x + 4$ 6. Найти: $\int x e^{x^2} dx$ 7. Найти: $\int_0^{\pi/4} \frac{2 \cos x + 3 \sin x}{(2 \sin x - 3 \cos x)^3} dx$ 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = x - x^2$, $y = \frac{x}{3}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 19	

1. Вывод формулы производной произведения функций.
2. Интеграл с переменным пределом и его свойства.
3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\operatorname{tg} 2x}$
4. $y = \sqrt{x^2 + 1}$, $y''(0) = ?$
5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 + 3x^2 - 120x + 4$
6. Найти: $\int x e^{x^2} dx$
7. Найти: $\int_1^2 \frac{\ln x}{x^2 + 4} dx$
8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = x - x^2$, $y = \frac{x}{3}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 20	
1. Вывод формулы производной частного двух функций. 2. Неопределенный интеграл и его свойства. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\operatorname{tg} 2x}$ 4. $y = \sqrt{x^2 + 1}$, $y''(0) = ?$ 5. Найти интервалы возрастания, убывания и экстремумы функции $y = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 5$ 6. Найти: $\int x e^{x^2} dx$ 7. Найти: $\int_0^8 \frac{2x + 3}{\sqrt{x + 1}} dx$ 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = x - x^2$, $y = \frac{x}{3}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 21	
1. Определение предела функции в точке. 2. Формула Ньютона-Лейбница. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 5x}$	

4. $y = (3x - 4)\arcsin 5x$, $y' = ?$
5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 + 21x^2 - 48x + 1$
6. Найти: $\int \frac{xdx}{(x-8)(x+1)}$
7. Найти: $\int_1^2 x \ln^2 x dx$
8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = \ln x$, $x = e$, $y = 0$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 22

1. Теорема о производной произведения функций.
2. Формула Ньютона-Лейбница.
3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 7x}$
4. $y = \frac{\arcsin \frac{1}{x}}{\log_2 \cos x}$, $y' = ?$
5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 + 15x^2 - 84x + 2$
6. Найти: $\int x(x^2 - 8)^8 dx$
7. Найти: $\int_0^{\pi/4} \operatorname{tg} x \ln \cos x dx$
8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $S = ?$, $y = 2x - x^2$, $y = -x$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 23

1. Определение непрерывности функции в точке.
2. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства.
3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - e^{4x}}{\sin x}$
4. $y = (4x - 5)\arccos 6x$, $y' = ?$
5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = (x + 1)e^{-x}$
6. Найти: $\int \frac{xdx}{(x-7)(x+2)}$

7. Найти: $\int_2^3 (x-1)^3 \ln^2(x-1) dx$

8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 2x - x^2$, $y = \frac{x}{2}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 24

- Свойства бесконечно малых функций.
- Формула интегрирования по частям для определенного интеграла.
- Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\sin 3x}$
- $y = \ln \cos x$, $y''(0) = ?$
- Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = \frac{1}{x^2 + 1}$
- Найти: $\int \frac{x}{\sqrt{x^2 + 4}} dx$
- Найти: $\int_{\pi}^{2\pi} \frac{x + \cos x}{x^2 + 2 \sin x} dx$
- Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 2x + x^2$, $y = x$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 25

- Теорема об инвариантности формы дифференциала первого порядка.
- Теорема о среднем значении для определенного интеграла.
- Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 3x}{x^2}$
- $y = \frac{\arccos \sqrt{x}}{\lg 2^x}$, $y' = ?$
- Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = \ln(1 + x^2)$
- Найти: $\int \frac{(x-1)dx}{(x-6)(x+3)}$
- Найти: $\int_0^2 (x+1)^2 \ln^2(x+1) dx$

8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = 2x + x^2$, $y = \frac{x}{3}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 26 1. Первый замечательный предел. 2. Свойства интеграла с переменным верхним пределом. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^x - 5^x}{\sin x}$ 4. $y = \frac{\arctg \ln x}{\sin x^3}$, $y' - ?$ 5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 + 9x^2 - 108x + 3$ 6. Найти: $\int \frac{(x-1)dx}{(x+3)^2}$ 7. Найти: $\int x^2 \sin x^3 dx$ 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = 3x - x^2$, $y = 3x$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 27 1. Непрерывность функции и точки разрыва. 2. Формула интегрирования по частям для неопределенного интеграла. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{\operatorname{tg}^2 2x}$ 4. $y = (6x - 7)\operatorname{arcc}tg 8x$, $y' - ?$ 5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = x \cdot e^{2x}$ 6. Найти: $\int \frac{(x+1)dx}{(x-5)(x+4)}$ 7. Найти: $\int_{-1}^1 x^2 e^{-x/2} dx$ 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = 2x + x^2$, $y = 3x$	

«Утверждаю»	Министерство науки и высшего образования РФ

Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 28

1. Теорема Лагранжа и ее геометрический смысл.
2. Замена переменной в неопределенном интеграле.
3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\operatorname{tg} 2x}$
4. $y = \sqrt{x^2 + 1}$, $y''(0) = ?$
5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 + 3x^2 - 120x + 4$
6. Найти: $\int x e^{x^2} dx$
7. Найти: $\int_0^{\pi/4} \frac{2 \cos x + 3 \sin x}{(2 \sin x - 3 \cos x)^3} dx$
8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = x - x^2$, $y = \frac{x}{3}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 29

1. Определение неопределенного интеграла и его свойства.
2. Формула Ньютона-Лейбница
3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{6x} - e^{5x}}{\operatorname{tg} x}$
4. $y = \frac{\operatorname{arctg} \log_3 x}{3^{\operatorname{ctg} x}}$, $y' = ?$
5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 - 3x^2 - 120x + 5$
6. Найти: $\int \frac{\operatorname{arctg} x}{1 + x^2} dx$
7. Найти: $\int_0^1 x^2 e^{3x} dx$
8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = x^2$, $y = \frac{1}{x}$, $y = 4$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 30	
1. Теорема о связи непрерывности и дифференцируемости. 2. Свойства определенного интеграла. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 3x}{x^2}$ 4. $y = e^{x^3}$, $y''(0) = ?$ 5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = \ln(2 + x^2)$ 6. Найти: $\int \frac{(x+1)dx}{x(x+3)}$ 7. Найти: $\int_0^2 (x+1)^2 \ln^2(x+1) dx$ 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = 2x + x^2$, $y = \frac{x}{3}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 31	
1. Определение предела функции в точке. Перечислите свойства пределов 2. Приложения определенного интеграла. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^x$ 4. $y = \sin \frac{x}{3}$, $y''(0) = ?$ 5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 + 21x^2 - 48x + 1$ 6. Найти: $\int \frac{(x+1)dx}{x(x-3)}$ 7. Найти: $\int_1^2 x \ln^2 x dx$ 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = \ln x$, $x = e$, $y = 0$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 32

1. Монотонность функции. Необходимое условие монотонности.
2. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 7x}$
4. $y = \frac{\arcsin \frac{1}{x}}{\log_2 \cos x}$, $y' - ?$
5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 + 15x^2 - 84x + 2$
6. Найти: $\int x(x^2 - 8)^8 dx$
7. Найти: $\int_0^{\pi/4} \operatorname{tg} x \ln \cos x dx$
8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 2x - x^2$, $y = -x$

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г.

«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ**Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева****Кафедра высшей математики****15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов****Математика****БИЛЕТ № 33**

1. Определение непрерывности функции в точке.
2. Теорема о производной частного функций. о производной произведения функций.
3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - e^{4x}}{\sin x}$
4. $y = (4x - 5) \arccos 6x$, $y' - ?$
5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = e^{-x^2}$
6. Найти: $\int \frac{x dx}{(x-7)(x+2)}$
7. Найти: $\int_2^3 (x-1)^3 \ln^2(x-1) dx$
8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 2x - x^2$, $y = \frac{x}{2}$

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г.

«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ**Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева****Кафедра высшей математики****15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов****Математика****БИЛЕТ № 34**

1. Свойства бесконечно малых функций.
2. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла.

3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\sin 3x}$
4. $y = \ln \cos x$, $y''(0) = ?$
5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = \frac{1}{x^2 + 1}$
6. Найти: $\int \frac{x}{\sqrt{x^2 + 4}} dx$
7. Найти: $\int_{\pi}^{2\pi} \frac{x + \cos x}{x^2 + 2 \sin x} dx$
8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 2x + x^2$, $y = x$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 35	
1. Определение дифференцируемости функции в точке. Связь дифференцируемости с непрерывностью. 2. Теорема о среднем значении для определенного интеграла. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 3x}{x^2}$ 4. $y = \frac{\arccos \sqrt{x}}{\lg 2^x}$, $y' = ?$ 5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = \ln(1 + x^2)$ 6. Найти: $\int \frac{(x-1)dx}{(x-6)(x+3)}$ 7. Найти: $\int_0^2 (x+1)^2 \ln^2(x+1) dx$ 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = 2x + x^2$, $y = \frac{x}{3}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 36	
1. Экстремумы функции. Необходимое условие существования экстремума. 2. Свойства интеграла с переменным верхним пределом. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^x - 5^x}{\sin x}$	

4. $y = \frac{\arctg \ln x}{\sin x^3}$, $y' - ?$

5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 + 9x^2 - 108x + 3$

6. Найти: $\int \frac{(x-1)dx}{(x+3)^2}$

7. Найти: $\int x^2 \sin x^3 dx$

8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = 3x - x^2$, $y = 3x$

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г.

«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ

Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

Кафедра высшей математики

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Математика

БИЛЕТ № 37

1. Касательная и нормаль к плоской кривой. Определение вывод формул.

2. Формула интегрирования по частям для неопределенного интеграла.

3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{\operatorname{tg}^2 2x}$

4. $y = (6x - 7) \operatorname{arccotg} 8x$, $y' - ?$

5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = x \cdot e^{2x}$

6. Найти: $\int \frac{(x+1)dx}{(x-5)(x+4)}$

7. Найти: $\int_{-1}^1 x^2 e^{-x/2} dx$

8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = 2x + x^2$, $y = 3x$

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г.

«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ

Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

Кафедра высшей математики

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Математика

БИЛЕТ № 38

1. Выпуклость, вогнутость графика функции. Необходимое условие выпуклости.

2. Свойства неопределенного интеграла.

3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\operatorname{tg} 2x}$

4. $y = \sqrt{x^2 + 1}$, $y''(0) - ?$

5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 + 3x^2 - 120x + 4$

6. Найти: $\int x e^{x^2} dx$

7. Найти: $\int_0^{\pi/4} \frac{2 \cos x + 3 \sin x}{(2 \sin x - 3 \cos x)^3} dx$

8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = x - x^2$, $y = \frac{x}{3}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 39

1. Определение неопределенного интеграла.
2. Второй замечательный предел
3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{6x} - e^{5x}}{\operatorname{tg} x}$
4. $y = \frac{\operatorname{arctg} \log_3 x}{3^{\operatorname{ctg} x}}$, $y' - ?$
5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 - 3x^2 - 120x + 5$
6. Найти: $\int \frac{\operatorname{arctg} x}{1 + x^2} dx$
7. Найти: $\int_0^1 x^2 e^{3x} dx$
8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = x^2$, $y = \frac{1}{x}$, $y = 4$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 40

1. Дифференциал функции и его свойства.
2. Определение определенного интеграла.
3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 3x}{x^2}$
4. $y = e^{x^3}$, $y''(0) - ?$
5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = \ln(2 + x^2)$
6. Найти: $\int \frac{(x+1)dx}{x(x+3)}$
7. Найти: $\int_0^2 (x+1)^2 \ln^2(x+1) dx$

8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = 2x + x^2$, $y = \frac{x}{3}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 41

- Теорема о достаточных условиях монотонности функции (с доказательством).
- Геометрический смысл теоремы Ролля.
- Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{x}$
- $y = (7x+1) \cdot e^{2x}$, $y' = ?$
- Найти интервалы возрастания, убывания и экстремумы функции $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3$
- Найти: $\int x e^{x^2} dx$
- Найти: $\int_0^1 (5x-1) \cdot e^{2x} dx$
- Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = x - x^2$, $y = \frac{x}{3}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 42

- Геометрический смысл определенного интеграла.
- Вывод формулы для производных a^x ($a > 0$; $a \neq 1$) и e^x .
- Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin 2x}{x}$
- $y = \sqrt{x^2 + 1}$, $y''(0) = ?$
- Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 + 3x^2 - 120x + 4$
- Найти: $\int \frac{x dx}{\sqrt{x^2 + 1}}$
- Найти: $\int_0^1 \frac{e^{2x}}{e^x + 1} dx$
- Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = x - x^2$, $y = \frac{x}{3}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 43 1. Выпуклость, вогнутость графика функции. Необходимое условие выпуклости. 2. Свойства неопределенного интеграла. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\operatorname{tg} 2x}$ 4. $y = \sqrt{x^2 + 1}$, $y''(0) - ?$ 5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 + 3x^2 - 120x + 4$ 6. Найти: $\int x e^{x^2} dx$ 7. Найти: $\int_0^{\pi/4} \frac{2 \cos x + 3 \sin x}{(2 \sin x - 3 \cos x)^3} dx$ 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = x - x^2$, $y = \frac{x}{3}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 44 1. Выпуклость, вогнутость графика функции. Необходимое условие выпуклости. 2. Свойства неопределенного интеграла. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+2x)}{x}$ 4. $y = \frac{2x^2 - 2}{x}$, $y' - ?$ 5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = x^2 \cdot e^x$ 6. Найти: $\int \frac{x dx}{x(x+2)}$ 7. Найти: $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{x \cdot \cos x}{\sin^3 x} dx$ 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = x - x^2$, $y = \frac{x}{3}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

_____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 45	
1. Выпуклость, вогнутость графика функции. Необходимое условие выпуклости. 2. Свойства неопределенного интеграла. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\operatorname{tg} 2x}$ 4. $y = \sqrt{x^2 + 1}$, $y''(0) - ?$ 5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 + 3x^2 - 120x + 4$ 6. Найти: $\int_1^2 \frac{2x^2 + x^3}{x^2} dx$ 7. Найти: $\int_1^{16} \frac{1 + \sqrt[4]{x}}{x + \sqrt{x}} dx$ 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = x - x^2$, $y = \frac{x}{3}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 46	
1. Выпуклость, вогнутость графика функции. Необходимое условие выпуклости. 2. Свойства неопределенного интеграла. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\operatorname{tg} 2x}$ 4. $y = \cos 2x$, $y''(0) - ?$ 5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 + 3x^2 - 120x + 4$ 6. Найти: $\int \frac{x dx}{5 - x^2}$ 7. Найти: $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{x dx}{\sin^2 x}$ 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = x - x^2$, $y = \frac{x}{3}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и

	комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 47	
1. Формула о производной суммы двух функций. 2. Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg x}{\ln(1+x)}$ 4. $y = \sqrt{x^2 + 1}$, $y''(0) - ?$ 5. Найти интервалы возрастания, убывания и экстремумы функции $y = 4x^3 + 3x^2 - 6x + 2$ 6. Найти: $\int_1^2 \frac{5x^4 - 2x}{x^3} dx$ 7. Найти: $\int_0^1 \frac{\arcsin x dx}{\sqrt{1-x^2}}$ 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = x - x^2$, $y = \frac{x}{3}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 48	
1. Теорема Лагранж и ее геометрический смысл. 2. Свойства неопределенного интеграла. 3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\tg 2x}$ 4. $y = \sqrt{x^2 + 1}$, $y''(0) - ?$ 5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 + 3x^2 - 120x + 4$ 6. Найти: $\int x e^{x^2} dx$ 7. Найти: $\int \sin^5 x \cos x dx$ 8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = x - x^2$, $y = \frac{x}{3}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 49	
1. Вывод формулы производной произведения функций.	

2. Интеграл с переменным пределом и его свойства.

3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\operatorname{tg} 2x}$

4. $y = \sqrt{x^2 + 1}$, $y''(0) = ?$

5. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y = 2x^3 + 3x^2 - 120x + 4$

6. Найти: $\int x e^{x^2} dx$

7. Найти: $\int_1^2 \frac{\ln x}{x^2 + 4} dx$

8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = x - x^2$, $y = \frac{x}{3}$

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г.

«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ

Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

Кафедра высшей математики

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Математика

БИЛЕТ № 50

1. Вывод формулы производной частного двух функций.

2. Неопределенный интеграл и его свойства.

3. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\operatorname{tg} 2x}$

4. $y = \sqrt{x^2 + 1}$, $y''(0) = ?$

5. Найти интервалы возрастания, убывания и экстремумы функции $y = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 5$

6. Найти: $\int \frac{(x+2)dx}{x(x-1)}$

7. Найти: $\int_0^8 \frac{2x+3}{\sqrt{x+1}} dx$

8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, $y = x - x^2$, $y = \frac{x}{3}$

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

«ДИФФЕРЕНЦИЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ. ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ»

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г.

«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ

Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

Кафедра высшей математики

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Математика

БИЛЕТ № 1

1. Теорема о производной сложной функции нескольких переменных (с док-вом).
2. Сформулировать теорему существования и единственности решения ДУ I-го порядка.
3. Найти $\frac{\partial z(A)}{\partial \bar{l}}$, если $z = (2x-1)y^2 + \frac{y}{x}$, $\bar{l} = (3;4)$, $A(1;2)$
4. Найти $\overrightarrow{grad} z(M)$, если $z = y^3 \sin 2x$, $M\left(\frac{\pi}{4}; 2\right)$
5. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{dz}{dx}$, если $z = \arctg \frac{\sqrt{y}}{x}$, $y = 3x^2$.
6. Решить дифференциальное уравнение: $xy' = y + x \cos^2 \frac{y}{x}$
7. Решить задачу Коши: $y'' \cdot y' = 2x^3$, $y(1) = 1$; $y'(1) = 1$
8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 4y' + 4y = 16e^{2x}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 2

1. Построение общего решения ЛОДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами в случае простых вещественных корней характеристического уравнения (случай $D > 0$) (с доказательством).
2. Дифференциал второго порядка функции $z = f(x, y)$.
3. Найти полную производную $\frac{dz}{dt}$, если $z = \ln(e^{2t} + 4\sqrt{x} - \sin y)$ и $x = t \operatorname{tg} t$, $y = ct \operatorname{tg} t$.
4. $z = 3\frac{x^2}{y}$. Найти $\overrightarrow{grad} z$, его длину и направление в точке $A(1;1)$.
5. Найти $\frac{\partial z(A)}{\partial l}$, если $z = (2x-1)y^2 + \frac{y}{1+x}$, $\bar{l} = (3;4)$, $A(1;2)$
6. Решить дифференциальное уравнение: $2(x-y)dx + (3y^2 - 2x)dy = 0$
7. Решить задачу Коши: $2y'' \cdot y = 1 + (y')^2$, $y(0) = 1$; $y'(0) = 1$
8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 2y' = 3 \cos x$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 3

1. Доказать теорему о структуре общего решения ЛОДУ II-го порядка.
2. Функция двух переменных: определение, область определения, линии уровня, геометрическая интерпретация.

3. 3. Найти $\frac{\partial z}{\partial t}$, если $z = \operatorname{arctg} \sqrt{x^2 + y^2}$, $x = t^3$, $y = \ln t$.
4. Найти производную функции $u = \operatorname{arctg}(x^2 + y^2) - xy^2z^3$ в точке $M(1; 1; 1)$ по направлению $\overrightarrow{MN}$, где точка $N(2; 3; 3)$.
5. Найти dz , если функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением $2^{xy} + \sin^2(2x - z) = 0$.
6. Решить дифференциальное уравнение: $y' + y \cdot \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}$.
7. Решить задачу Коши: $y'' + (y')^2 = 0$, $y(1) = 0$; $y'(1) = 1$.
8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 6y' + 9y = 18 \cdot \sin 3x$.

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 4	
1. Определение предела функции двух переменных в точке. Основные свойства предела. Непрерывность функции двух переменных в точке. 2. Линейные ДУ 1-го порядка. Линейные ДУ 1-го порядка метод его решения. 3. Найти dz , где $z = \arcsin \sqrt{xy} + \ln(y + \sqrt{x^2 + y^2})$. 4. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$, если $z = x^2y - y^2x$, $x = u^2 \cos v$, $y = u^3 \sin v$. 5. Найти скорость изменения скалярного поля $u = 5x^2yz - 7xy^2z + 5xyz^2$ в точке $M(1; 1; 1)$ в направлении вектора $\vec{a} = 8\vec{i} - 4\vec{j} + 8\vec{k}$. 6. Решить дифференциальное уравнение: $(xy + y^2)dx - x^2dy = 0$ 7. Решить задачу Коши: $y'' \cdot \sqrt{x+1} + (y')^2 = 0$, $y'(0) = 0,5$; $y(0) = 1$ 8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - 2y' = 2 - 4x$.	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 5	
1. Доказать теорему о структуре общего решения ЛНДУ II-го порядка. 2. Определение частных производных первого порядка функции двух переменных. Правило их вычисления. 3. Найти dz , если $z = \log_2(\sqrt{x} + y^2) + 3\frac{x}{y}$. 4. Найти dz , если функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением $x = x^2y + 3y^2x$	

5. Найти наибольшую скорость возрастания поля $u = \ln(x^2 + 4y^2)$ в точке $M(6;4)$.
6. Решить дифференциальное уравнение: $(2xy + 6x)dx + (x^2 + 2y)dy = 0$
7. Решить задачу Коши: $y'' \cdot y = (y' - 1) \cdot y'$, $y(1) = 1$; $y'(1) = 2$
8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + y' - 2y = 8\sin 2x$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 6	
1. Дифференцируемость функции двух переменных. Теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием частных производных (с доказательством). 2. Однородные ДУ 1-го порядка. Метод решения. 3. Найти полную производную $\frac{dz}{dt}$, если $z = \ln(e^{2t} + 4\sqrt{x} - \sin y)$ и $x = tgt$, $y = ctgt$. 4. Найти $\frac{\partial z(A)}{\partial l}$, если $z = x^3 - 3x^2y + 3xy^2 + 1$ в точке $A(3;1)$ в направлении вектора $\overrightarrow{AB}$, точка $B(6;5)$. 5. Найти dz , где $z = (2 \cos y + 1)^{x^3}$. 6. Решить задачу Коши: $y' + 2y = 3e^x$, $y(0) = 2$ 7. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 2y' \cdot ctgx = 0$ 8. Решить дифференциальное уравнение: $3y'' + y' = 11 + 2x$.	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 7

1. Вывод формул для вычисления частных производных $\frac{\partial z}{\partial u}$; $\frac{\partial z}{\partial v}$ сложной функции $z = f(x, y)$, где $x = x(u, v)$; $y = y(u, v)$.
2. Построение частного решения ЛНДУ II-го порядка в случае правой части вида $f(x) = P_n(x)e^{ax}$.
3. Найти d^2z , где $z = \cos(xy)$.
4. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$, $\frac{dz}{dx}$, если $z = \cos^2(5x - y^2)$, $y = \ln(x^2 + 4)$.
5. Найти dz , если функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением $\sin^2(x - z) - xy^2 + e^z = 0$
6. Решить дифференциальное уравнение: $y'' \operatorname{tg} x = y' + 1$
7. Решить задачу Коши:

$$(x+1)y' - 3y = \frac{4}{(x+1)^2}; y(0) = 0$$
8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 8y' + 17y = -4 \cos x$

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г.
«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ

Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

Кафедра высшей математики

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Математика

БИЛЕТ № 8

1. Построение общего решения ЛОДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами в случае простых вещественных корней характеристического уравнения ($D > 0$) (с доказательством).
2. Вывод формулы для вычисления полной производной для функции $z = f(x, y)$, где $x = x(u)$; $y = y(u)$.
3. Найти полную производную $\frac{dz}{dt}$, если $z = \ln(e^{2t} + 4\sqrt{x} - \sin y)$ и $x = \operatorname{tgt}$, $y = ctgt$.
4. Найти производную $\left(\frac{\partial u}{\partial l}\right)_M$ в направлении, идущем от точки $M(1; 1; 1)$ к точке $N(4; 5; 13)$ $u = x^2 y^3 z + \sin^2(x + y - 2z)$.
5. Найти dz в точке $A\left(\frac{\pi}{4}; \frac{3\pi}{4}\right)$, где $z = \frac{\cos x}{2\cos^2 y} - \frac{1}{2} \ln \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{y}{2}\right)$.
6. Решить задачу Коши: $3y''y' = 2y$; $y(0) = -1$; $y'(0) = 1$
7. Решить дифференциальное уравнение: $y' - \frac{y}{x} - \cos^2 \frac{y}{x} = 0$
8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 25y = 3 \sin 2x$

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г.
«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ

Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

Кафедра высшей математики

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

	Математика
БИЛЕТ № 9	
1.	Полный дифференциал первого порядка функции двух переменных. Теорема об инвариантности его формы (с доказательством)
2.	ДУ основные понятия: порядок, частное решение, общее решение, общий интеграл, задача Коши.
3.	Найти $\frac{\partial z(A)}{\partial \bar{l}}$, если $z = \arctg \frac{x}{y^2}$ в точке $A(1; -1)$ по направлению вектора $\overrightarrow{AB}$, если точка $B(1; 2)$.
4.	Найти $\overline{grad} z(M)$, если $z = y^3 \sin 2x$, $M\left(\frac{\pi}{4}; 2\right)$
5.	Найти dz , где $z = x^3 \arcsin \frac{x}{\sqrt{y}}$.
6.	Решить дифференциальное уравнение: $y'' = \sin^2 x$
7.	Решить задачу Коши: $(x \ln y - 3x^2)dx = \left(2y - \frac{x^2}{2y}\right)dy; y(-2) = 1$
8.	Решить дифференциальное уравнение: $y'' - 2y' + 2y = \cos 3x - 13 \sin 3x$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 10	
1.	Вывод формулы для производной функции одной переменной, заданной неявно уравнением $F(x, y) = 0$ с помощью частных производных.
2.	Интегрирующий множитель. Сформулировать достаточные условия существования интегрирующего множителя вида $\mu = \mu(x)$.
3.	Найти dz , где $z = \arctg \frac{x+y}{1-xy}$.
4.	Найти $\frac{du}{dt}$, если $u = z^2 + y^2 + zy$, $z = \sin t$, $y = e^t$.
5.	Найти угол между градиентами скалярных полей $u = 6\sqrt{6}x^3 - 6\sqrt{6}y^3 + 2z^3$ и $v = \frac{y}{xz^2}$ в т. $M\left(\frac{1}{\sqrt{6}}; \frac{1}{\sqrt{6}}; 1\right)$.
6.	Решить дифференциальное уравнение: $y''(x^2 - 4) = 4y'$
7.	Решить задачу Коши: $y' + \frac{y}{x} = \frac{1}{3x^3 y^2}; y(8) = \frac{1}{4}$
8.	Решить дифференциальное уравнение: $y'' - 8y' + 7y = (2x - 1)e^x$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 11	
1. Вывод формул для нахождения частных производных функции двух переменных, заданной неявно уравнением $F(x, y, z) = 0$. 2. Однородные ДУ I-го порядка. Метод решения. 3. Найти $\frac{dz}{dx}$, если $z = \operatorname{tg}(x + y) - \ln^2(x - y)$, $y = \operatorname{ctg} x^2$. 4. Найти производную $\left(\frac{\partial z}{\partial l}\right)_M$ в направлении, идущем от точки $M(1; -1)$ к точке $N(4; 3)$, $z = x \arcsin \frac{x-1}{y+2}$. 5. Найти dz , где функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением $2^{x+z^2} + \cos^2(xy) - z = 0$. 6. Решить дифференциальное уравнение: $y'' = \cos^2 x$ 7. Решить задачу Коши: $y' - \frac{y}{x} = \frac{x}{2y}; y(1) = 1$	
8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - y' - 12y = (-18x - 15)e^{-2x}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 12	
1. Частные производные и дифференциалы высших порядков функции $z = f(x, y)$. Свойство смешанных частных производных второго порядка для функции $z = f(x, y)$ 2. Построение частного решения ЛНДУ II-го порядка в случае правой части вида $f(x) = P_n(x)e^{ax}$. 3. Найти d^2z , где $z = \ln(x^2 + y^2 + 2x + 1)$. 4. Найти $\frac{\partial z(A)}{\partial l}$, если $u = x^2 y^2 z^2$ в точке $A(5; 1; -2)$ в направлении вектора $\overrightarrow{AB}$, где $B(9; 4; 10)$. 5. Найти $\frac{du}{dt}$, если $u = \frac{yz}{x}$, $x = e^{3t}$, $y = e^{t^2-1}$, $z = \frac{1}{\cos t}$. 6. Решить задачу Коши: $y'' = 2yy'$; $y(0) = y'(0) = 1$ 7. Решить дифференциальное уравнение: $y' + y = y^2$ 8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 2y' + 2y = (4 + x)e^{-x}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

	комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 13	
1. Аналитический признак полного дифференциала (с доказательством). 2. Сформулировать теорему существования и единственности решения ДУ I-го порядка 3. Найти dz , где $z = x^2 2^{\sqrt{x+y}}$. 4. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$, если $z = (\sin u)^v$, $u = x^y$, $v = y - x$. 5. Найти угол между градиентами скалярных полей $u = x^2 - y^2 - 3z^2$ и $v = \frac{x}{yz^2}$ в точке $M\left(\frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$. 6. Решить дифференциальное уравнение: $y'' = 2(y' + 2)\operatorname{tg} x$ 7. Решить задачу Коши: $(x^2 + 2)y' - 2xy = 4x^3(x^2 + 2)^2$; $y(0) = -2$ 8. Решить дифференциальное уравнение: $2y'' + 7y' + 6y = -6x^2 + 4x + 17$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 14	
1. Определение производной по направлению для функции $u = f(x, y, z)$. Вывод формулы для ее вычисления. 2. Построение общего решения ЛОДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами в случае простых вещественных корней характеристического уравнения ($D > 0$) (с доказательством). 3. Найти $\frac{du}{dt}$, если $u = x \cdot \sin y + y \cdot \cos x$, $x = 2t^2 + 1$; $y = 3\sqrt{t}$. 4. Найти dz , где $z = \arccos\left(\frac{x^2}{x+y}\right)$. 5. Найти $\overrightarrow{\operatorname{grad} z}(M)$, $z = \operatorname{arctg} \frac{x}{y^2}$ в точке $M(-1; 1)$. 6. Решить задачу Коши: $y' = \frac{y}{x} + e^{\frac{y}{x}}$, $y(1) = 0$ 7. Решить дифференциальное уравнение: $y'' = \operatorname{tg}^2 x$ 8. Решить дифференциальное уравнение: $3y'' - 5y' + 2y = \sin x$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 15	

1. Доказать теорему о структуре общего решения ЛОДУ II-го порядка.
2. Градиент функции и его свойства.
3. Найти $\frac{\partial u}{\partial t}$ в точке $A(-1;2)$, если $u = x \arctg(x+y)$, а направление $\vec{l} = \overrightarrow{AB}$, $B(2;6)$
4. Найти dz , где $z = \sqrt[3]{x^2 + y^3}$.
5. Найти $\overline{grad}z(M)$, если $z = y^3 \sin 2x$, $M\left(\frac{\pi}{4};2\right)$
6. Решить дифференциальное уравнение: $2x \cos y dx = (x^2 \sin y - 1)dy$
7. Решить задачу Коши: $y'y'' = y^2$; $y(0) = y'(0) = 2$
8. Решить дифференциальное уравнение: $4y'' - 6y' + 9y = 2 \cos 2x$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 16	
1. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое (с доказательством) и достаточное условия существования экстремума. 2. Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского и его свойства. Фундаментальная система решений ЛОДУ II-го порядка. 3. Найти d^2z , где $z(x,y) = \sin^2(e^{3x} + e^{2y})$. 4. Найти $\overline{grad} z(M)$ в точке $M(-1;4;1)$, где $z = x^2 \sqrt{y-2t}$. 5. Найти $\frac{\partial z(A)}{\partial l}$, если $u = \ln \frac{z^2}{x-2y}$ в точке $A(3;1;-1)$ в направлении, составляющем с осями координат одинаковые острые углы. 6. Решить дифференциальное уравнение: $y' - y \operatorname{tg} x = \frac{-y^2}{\cos x}$ 7. Решить задачу Коши: $y'y'' = 2x(x^2 + 1)$; $y(0) = 2$; $y'(0) = 1$ 8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 9y = 2 \sin 2x - \cos 2x$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 17	
1. Доказать теорему о структуре общего решения ЛНДУ II-го порядка. 2. Определение условного экстремума. Нахождение условного экстремума методом множителей Лагранжа. 3. Найти $\frac{\partial z}{\partial t}$ и $\frac{dz}{dt}$, если $z = \ln^2(t + 3x^2 - 6y)$, $x = \operatorname{tg} t$, $y = \operatorname{ctg} t$. 4. Найти $y'(x)$ с помощью логарифмирования и последующего дифференцирования по x функции $y(x) = (\cos x)^{\operatorname{tg} x}$.	

5. Найти $\frac{\partial u}{\partial \vec{l}}$ в точке $A(0; 0)$, если $u = \ln(e^x + e^y)$, а $\vec{l} = \overrightarrow{AB}$, где точка $B(3; 4)$.
6. Решить дифференциальное уравнение: $y'' = xe^{3x}$
7. Решить задачу Коши: $(3x - y)dx + xdy = 0$; $y(1) = 0$
8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 5y' - 6y = 7e^x$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 18

1. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
2. Построение частного решения ЛНДУ II-го порядка в случае правой части вида $f(x) = P_n(x)e^{ax}$.
3. Найти $\overrightarrow{\text{grad } z}(M)$ в точке $M(1; 2)$, где $z = e^{\frac{x}{y}}$.
4. Найти dz , где $z = \sqrt[3]{x^2 + y^3}$.
5. Найти $\frac{\partial z(A)}{\partial l}$, если $z = xy \ln(x + y)$ в точке $A(-1; 2)$ по направлению $\vec{l}$, составляющему равные углы с осями координат.
6. Решить задачу Коши: $y'' = 2y'(y + 1)$; $y(0) = 1$; $y'(0) = 4$
7. Решить дифференциальное уравнение: $(x \ln y + e^y)dx + (xe^y + \frac{x^2}{2y} - 1)dy = 0$
8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - y' - 2y = e^x(6x - 7)$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 19

1. Определение производной по направлению. Вывод формулы для ее вычисления.
2. Сформулировать теорему существования и единственности решения ДУ I-го порядка.
3. Найти dz , где $z(x, y) = \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{x} - 2y \cos x$.
4. Найти $\overrightarrow{\text{grad } z}(M)$, если $z = y^3 \sin 2x$, $M\left(\frac{\pi}{4}; 2\right)$
5. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$, $\frac{\partial z}{\partial y}$, если $z = (\sin u)^v$, $u = x^y$, $v = y - x$.
6. Решить дифференциальное уравнение: $y'' \sin 2x = 2(y' - 1)$
7. Решить задачу Коши: $(x^2 + 3)y' + 2xy = 6x^5$; $y(1) = 2$

8. Решить дифференциальное уравнение: $4y'' + y = \cos x$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 20 - Построение общего решения ЛОДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами в случае простых вещественных корней характеристического уравнения ($D > 0$) (с доказательством). - Дифференциал второго порядка функции $z = f(x, y)$. - Найти d^2z, где $z = \frac{\cos(y+x)}{y-x}$ - Найти $\overrightarrow{\text{grad}} z(M)$ в точке $M(-1; 4; 1)$, где $z = x^2\sqrt{y-2t}$. - Найти dz, если функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением $e^{2x} - \ln z = \arctg(z-y)$. - Решить задачу Коши: $(x-2y)dx + xdy = 0, y(1) = 2$ - Решить дифференциальное уравнение: $y'' = \text{ctg}^2 x$ - Решить дифференциальное уравнение: $9y'' - y = 6e^{x/3}$.	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 21 - Теорема о производной сложной функции нескольких переменных (с док-вом). - ДУ основные понятия: порядок, частное решение, общее решение, общий интеграл, задача Коши - Найти $\frac{\partial u}{\partial \vec{l}}(A)$, где $u = x^2y^2z^2$ точке $A(5; 1; -2)$ в направлении $\vec{l} = \overrightarrow{AB}$, точке $B(9; 4; 10)$. - Найти направление наибольшего возрастания функции $z = \frac{x+\sqrt{y}}{y}$ в точке $M(2; 1)$. - Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{dz}{dx}$, если $z = \arctg(x^2y) - \cos \frac{x}{y}$, $y = \ln 2x$. - Решить дифференциальное уравнение: $(x^2y - 3y^2)dx - \left(6xy - \frac{1}{3}x^3 - 2\right)dy = 0$ - Решить задачу Коши: $y''\text{tg} y - 2y'^2 = 0; y(0) = \frac{\pi}{4}; y'(0) = 1$ - Решить дифференциальное уравнение: $4y'' - 4y' + y = e^{x/2}$	

«Утверждаю»	Министерство науки и высшего образования РФ

Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 22	
1. Доказать теорему о структуре общего решения ЛОДУ II-го порядка. 2. Функция двух переменных: определение, область определения, линии уровня, геометрическая интерпретация. 3. Найти dz , где $z(x, y) = \operatorname{ctg}^2(xy) + 2^{\frac{y}{x}}$. 4. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$, если $z = \sqrt{x^2 + y^2}$, $x = u \sin 3v$, $y = u \cos 3v$. 5. Найти $\frac{\partial z(A)}{\partial l}$, если $z = (2x - 1)y^2 + \frac{y}{1 + x}$, $\vec{l} = (3; 4)$, $A(1; 2)$ 6. Решить дифференциальное уравнение: $y' - y = -y^2$ 7. Решить задачу Коши: $y''(y^2 - 9) - 6y'^2 = 0$; $y(4) = 4$, $y'(4) = \frac{1}{7}$ 8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 5y' = 10e^{-5x}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 23	
1. Доказать теорему о структуре общего решения ЛНДУ II-го порядка 2. Определение частных производных первого порядка функции двух переменных. Правило их вычисления. 3. Найти $\frac{\partial u}{\partial \vec{l}}$ в точке $A(0; 0)$, если $u = \ln(e^x + e^y)$, а $\vec{l} = \overrightarrow{AB}$, где точка $B(3; 4)$. 4. Найти $\overrightarrow{\operatorname{grad} z}(A)$ в точке $A(1; 1)$, где $z = \arcsin \frac{x}{x+y}$. 5. Найти dz , если функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением $x \cos(y + z) = \frac{z}{x + y}$ 6. Решить дифференциальное уравнение: $y''(e^x + 1) = y'e^x$ 7. Решить задачу Коши: $y' = \frac{y}{x} \left(1 + \ln \frac{y}{x} \right)$; $y(1) = e$ 8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 3y' = 18x^2 - 1$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

	комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 24	
1. Дифференцируемость функции двух переменных. Теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием частных производных (с доказательством). 2. Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского и его свойства. Фундаментальная система решений ЛОДУ II-го порядка. 3. Найти $\frac{dz}{dx}$, если $z = \arcsin \frac{\sqrt{x}}{y}$, $y = \frac{1}{\ln(x^2+4)}$. 4. Найти dz , где $z(x, y) = \frac{\sqrt{x^2+y^2}}{x} - 2y \cos x$. 5. Найти $\overrightarrow{\text{grad}} z(A)$ в точке $A(1;1)$, где $z = \arcsin \frac{x}{x+y}$. 6. Решить задачу Коши: $(xe^y + 2y)dx + \left(\frac{1}{2}x^2e^y + 2x - 3\right)dy = 0$; $y(2) = 0$ 7. Решить дифференциальное уравнение: $y'' = xe^{2x}$ 8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 2y' + y = 4e^{-x}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 25	
1. Построение общего решения ЛОДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами в случае кратных корней характеристического уравнения (случай $D=0$) (с доказательством). 2. Вывод формул для вычисления частных производных $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$, сложной функции $z = f(x, y)$, где $x = x(u, v)$; $y = y(u, v)$. 3. Найти $\frac{\partial z(A)}{\partial \bar{l}}$, если $z = (2x-1)y^2 + \frac{y}{x}$, $\bar{l} = (3;4)$, $A(1;2)$ 4. Найти $\overrightarrow{\text{grad}} z(M)$ в точке $M(1;2)$, где $z = e^{-\frac{x}{y}}$. 5. Найти $d^2z, z = (2x-y)e^{xy}$. 6. Решить дифференциальное уравнение: $(\cos y + y \cdot \sin x)dx + (2y - x \cdot \sin y - \cos x)dy = 0$ 7. Решить задачу Коши: $y'' \cdot \cos x = 2y' \cdot \sin x$, $y(0) = -1$; $y'(0) = 1$ 8. Решить дифференциальное уравнение: $5y'' - y' = 5 - 2x$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 26

1. ДУ основные понятия: порядок, частное решение, общее решение, общий интеграл, задача Коши.
2. Вывод формулы для вычисления полной производной для функции $z = f(x, y)$, где $x = x(u)$; $y = y(u)$.
3. Найти полную производную $\frac{dz}{dt}$, если $z = \ln(e^{2t} + 4\sqrt{x} - \sin y)$ и $x = t \operatorname{tg} t$, $y = ct \operatorname{tg} t$.
4. Найти $\frac{\partial z(A)}{\partial l}$, если $u = 3x^4 + xy + y^3$ в точке $M(1;2)$ в направлении, составляющем с осью Ox угол 135° .
5. Найти dz , где $z(x, y) = \ln(x + e^{xy})$.
6. Решить дифференциальное уравнение: $xy' - y = x \cdot \operatorname{tg} \frac{y}{x}$
7. Решить задачу Коши: $y'' \cdot y^3 + 1 = 0$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 1$
8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - 2y' + y = 2x(1 - x)$

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г.

«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ**Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева****Кафедра высшей математики****15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов****Математика****БИЛЕТ № 27**

1. Полный дифференциал первого порядка функции двух переменных. Теорема об инвариантности его формы (с доказательством).
2. ДУ в полных дифференциалах. Формулировка аналитического признака полного дифференциала.
3. Найти $\frac{dz}{dx}$, если $z = \arcsin \frac{\sqrt{x}}{y}$, $y = \frac{1}{\ln(x^2+4)}$.
4. Найти $\overrightarrow{\operatorname{grad}} z(M)$ в точке $M(-1;4;1)$, где $z = x^2 \sqrt{y-2t}$.
5. Найти dz , где $z = \arccos \left(\frac{x^2}{x+y} \right)$.
6. Решить дифференциальное уравнение: $xy' = 3y + x^2$
7. Решить задачу Коши: $2y'' = 3y^2$, $y(1) = 1$; $y'(1) = -1$
8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 4y' + 4y = 8 \cdot \sin 2x$

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г.

«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ**Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева****Кафедра высшей математики****15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов****Математика****БИЛЕТ № 28**

1. Вывод формулы для производной функции одной переменной, заданной неявно уравнением $F(x, y) = 0$ с помощью частных производных.

2. Линейные ДУ I-го порядка. Метод решения.
3. Найти dz , где $z = (\arctg(2x))^{3y^2}$.
4. Найти $\frac{du}{dt}$, если $u = x \cdot \sin y + y \cdot \cos x$, $x = 2t^2 + 1$; $y = 3\sqrt{t}$.
5. Найти $\frac{\partial z(A)}{\partial l}$, если $u = z^2(x + y)$. где точка $M(0; 1; -3)$, $\vec{l} = \overrightarrow{MN}$, точка $N(2; 3; -2)$.
6. Решить дифференциальное уравнение: $e^y dx + (\cos y + xe^y) dy = 0$
7. Решить задачу Коши: $y'' \cdot x^2 = (y')^2$, $y'(2) = 2$; $y(2) = 0$
8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - 5y' + 6y = 20 \cdot e^{-2x}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 29	
1. Доказать теорему о структуре общего решения ЛНДУ II-го порядка. 2. Вывод формул для нахождения частных производных функции двух переменных, заданной неявно уравнением $F(x, y, z) = 0$ 3. Найти d^2z , где $z = x \ln \frac{y}{x}$. 4. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{dz}{dx}$, если $z = e^{\arctg(x-y)}$, $y = \operatorname{ctg} x$. 5. Найти $\operatorname{grad} z(M)$, $z = \arctg \frac{x}{y^2}$ в точке $M(-1; 1)$. 6. Решить дифференциальное уравнение: $y' + y \operatorname{tg} x = \cos^2 x$ 7. Решить задачу Коши: $y'' + 2y \cdot (y')^3 = 0$, $y(1) = 1$; $y'(1) = 1$ 8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - y' - 2y = 4e^{3x}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 30

1. Частные производные и дифференциалы высших порядков функции $z = f(x, y)$.
Свойство смешанных частных производных второго порядка для функции $z = f(x, y)$.
2. Интегрирующий множитель. Сформулировать достаточные условия существования интегрирующего множителя вида $\mu = \mu(y)$.
3. Найти полную производную dz , где $z = (1 + \sqrt[3]{x})^{\arctg \frac{1}{\sqrt{y}}}$.
4. Найти $\left(\frac{\partial u}{\partial t}\right)_M$ в направлении, составляющем одинаковые тупые углы с осями координат, $u = x \arcsin \frac{\sqrt{x}}{y} + x^2 yz$, точка $M(1; 2; 1)$.
5. Найти dz , где $z = \arctg \frac{x+y}{1-xy}$.
6. Решить задачу Коши: $xy' - y + x \cdot \sin^2 \frac{y}{x} = 0$, $y(2) = \frac{\pi}{2}$.
7. Решить дифференциальное уравнение: $y'' \cdot (x+2) + y' = 0$.
8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - 2y' + y = x^2 - 3x$.

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 31

1. Аналитический признак полного дифференциала (с доказательством).
2. Сформулировать теорему существования и единственности решения ДУ I-го порядка.
3. Найти dz , где $z = \frac{\sqrt[3]{3x-5}}{\cos(xy+7y^2)}$.
4. Найти $\overline{\text{grad } u}(A)$, $u = 3^{x^2+y^2+z^2}$, $A(1; -1; 1)$.
5. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$, $\frac{dz}{dx}$, если $z = \text{tg}(x+y) - \ln^2(x-y)$, $y = \text{ctg } x^2$.
6. Решить дифференциальное уравнение:
 $(\cos y + y^2 + 3)dx + (2xy - x \cdot \sin y + 2)dy = 0$
7. Решить задачу Коши: $y'' + 2y \cdot y' = 0$, $y(0) = -1$; $y'(0) = -1$.
8. Решить дифференциальное уравнение: $4y'' - 4y' + y = x^2 - 6x$.

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 32

1. Построение общего решения ЛОДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами в случае простых вещественных корней характеристического уравнения ($D > 0$) (с доказательством).
2. Определение производной по направлению для функции $u = f(x, y, z)$. Вывод формулы для ее вычисления.
3. Найти dz , если функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением $(3x - zy) \operatorname{tg} \frac{x}{z} + y^2 z = 0$
4. Найти $\overrightarrow{\operatorname{grad} z}(A)$ и $\overrightarrow{\operatorname{grad} z}(B)$, если $z = x^2 y + \ln \frac{x}{2y}$, $A(2; 1)$, $B(1; 2)$.
5. Найти производную функции $z = x^3 - 3x^2 y + 3xy^2 + 1$ в точке $A(3; 1)$ в направлении вектора $\overrightarrow{AB}$, точка $B(6; 5)$.
6. Решить задачу Коши: $(2y + x)dx - xdy = 0$, $y(1) = 0$
7. Решить дифференциальное уравнение: $y'' \cdot \operatorname{tg} x = y' + 1$
8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - y' = 7 - 4x$

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г.

«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ

Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

Кафедра высшей математики

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Математика

БИЛЕТ № 33

1. Доказать теорему о структуре общего решения ЛОДУ II-го порядка.
2. Градиент функции и его свойства.
3. Найти $\left(\frac{\partial z}{\partial t}\right)_M$ функции $z = x \arcsin \frac{x-1}{y+2}$ в направлении, идущем от точки $M(1; -1)$ к точке $N(4; 3)$,
4. Найти dz , где $z = \operatorname{ctg}^3 \left(x^2 y + \frac{\sqrt[5]{x}}{y} \right)$.
5. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{dz}{dx}$, если $z = \ln(x^2 - y^2)$, $y = e^x$.
6. Решить дифференциальное уравнение: $(x+1) \cdot y' + y = e^{-x}$
7. Решить задачу Коши: $y'' \cdot y + (y')^2 = 0$, $y(0) = 1$; $y'(0) = 0,5$
8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 5y' + 4y = 10 \cdot \cos 2x$

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г.

«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ

Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

Кафедра высшей математики

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Математика

БИЛЕТ № 34

1. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое (с доказательством) и достаточное условия существования экстремума.
2. Линейные ДУ I-го порядка. Метод решения.

- Найти d^2z , где $z = e^{2y} \cos \frac{x}{3}$.
- Найти $\frac{\partial z}{\partial t}$, если $z = \arctg \sqrt{x^2 + y^2}$, $x = t^3$, $y = \ln t$.
- Найти $\left(\frac{\partial u}{\partial t}\right)_M$ функции $u = x \operatorname{ctg}^2 \frac{(y+z)\pi}{x+1-y}$ в направлении, идущем от точки $M(0; -1; 2)$ к точке $N(3; 3; 14)$.
- Решить дифференциальное уравнение: $(3x - 2y)dx + xdy = 0$
- Решить задачу Коши: $y'' \cdot (1 + x^2) = 2x \cdot y'$, $y'(0) = 1$; $y(0) = 0$
- Решить дифференциальное уравнение: $y'' + y' = 4x + 7$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
Математика	
БИЛЕТ № 35	
1. Доказать теорему о структуре общего решения ЛНДУ II-го порядка. 2. Определение условного экстремума. Нахождение условного экстремума методом множителей Лагранжа 3. Найти dz , где $z = x^3 \arcsin \frac{x}{\sqrt{y}}$. 4. Найти $\overrightarrow{\operatorname{grad}} z(M)$ в точке $M(1; 2)$, где $z = e^{-\frac{x}{y}}$. 5. Найти $\left(\frac{\partial u}{\partial t}\right)_M$ функции $u = x \operatorname{ctg}^2 \frac{(y+z)\pi}{x+1-y}$ в направлении, идущем от точки $M(0; -1; 2)$ к точке $N(3; 3; 14)$, 6. Решить дифференциальное уравнение: $(y \cdot e^x - 3)dx + (2y + e^x)dy = 0$ 7. Решить задачу Коши: $y'' - y \cdot y' = 0$, $y(-1) = 1$; $y'(-1) = 0,5$ 8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 2y' + y = 6 \cos x$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
Математика	
БИЛЕТ № 36	
1. Определение производной по направлению для функции $u = f(x, y, z)$. Вывод формулы для ее вычисления. 2. Построение частного решения ЛНДУ II-го порядка в случае правой части вида $f(x) = P_n(x)e^{ax}$. 3. Найти d^2z , где $z = e^{2y} \cos \frac{x}{3}$. 4. Найти $\overrightarrow{\operatorname{grad}} z(A)$, в точке $A(2; 1)$, если $z = \frac{x}{\sqrt{2x^2 + y^2}}$. 5. Найти производную функции $z = x^2 y^2 - xy^3 - 3y - 1$ в точке $A(2; 1)$ в направлении, идущем от этой точки к началу координат.	

6. Решить задачу Коши: $y' \cdot (1 + x^2) + 2x \cdot y = \sin x, \quad y(0) = 2$
7. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + y' \cdot \operatorname{tg} x = 0$
8. Решить дифференциальное уравнение: $4y'' + 4y' + y = x^2 + 6x$.

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 37	
1. Определение производной по направлению. Вывод формулы для ее вычисления. 2. Сформулировать теорему существования и единственности решения ДУ I-го порядка 3. Найти dz, где $z = x^3 \arcsin \frac{x}{\sqrt{y}}$ 4. Найти $\overline{\operatorname{grad} z}(A)$, в точке $A(1; -1)$, если $z = \operatorname{arctg} \frac{x+2y}{x}$. 5. Найти производную функции $u = \ln \frac{z^2}{x-2y}$ в точке $A(3;1;-1)$ в направлении, составляющем с осями координат одинаковые острые углы. 6. Решить задачу Коши: $y' = x + y, x_0 = 0, y_0 = 0$. 7. Решить дифференциальное уравнение: $y'' = \frac{1}{2x^2}$. 8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - 3y' + 2y = 2x^2$.	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 38	
1. Построение общего решения ЛОДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами в случае комплексно-сопряженных корней характеристического уравнения (случай $D < 0$) (с доказательством). 2. Вывод формул для вычисления частных производных $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ сложной функции $z = f(x, y)$, где $x = x(u, v); \quad y = y(u, v)$. 3. Найти dz, где $z = \frac{\operatorname{tg}^2(2x-3y)}{\ln(\cos 5y)}$. 4. Найти $\frac{\partial u}{\partial \vec{l}}$ в точке $A(-1;2)$, если $u = x \operatorname{arctg}(x+y)$, а направление $\vec{l} = \overrightarrow{AB}$, $B(2;6)$. 5. Найти dz, где функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением $x^2 + y^3 + z = 3x^2 - 3y^2 + z^2$. 6. Решить дифференциальное уравнение: $y' + 2xy = (1+x) \cdot e^{-x^2}$. 7. Решить задачу Коши: $y'' = 50y^3, \quad y(0) = 1; y'(0) = 5$.	

8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 5y' + 6y = 3$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 39	
1. Теорема о производной сложной функции нескольких переменных (с док-вом). 2. Однородные ДУ I порядка. Метод решения 3. Найти $\frac{du}{dt}$, если $u = e^{x-2y}$, $x = \sin t$, $y = t^3$. 4. Найти производную функции $u = x^2 y^2 z^2$ в точке A (5;1;-2) в направлении вектора $\overrightarrow{AB}$, где B (9;4;10). 5. Найти dz, где $z = (2y^3 x + 1) 5^{\cos \frac{x}{y}}$ 6. Решить задачу Коши: $y' - y \cdot \operatorname{ctg} x = 2x \cdot \sin x$, $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$. 7. Решить дифференциальное уравнение: $y'' = 50y^3$, $y(0) = 1$; $y'(0) = 5$. 8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + y' = 3$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 40	
1. Построение общего решения ЛОДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами в случае кратных корней характеристического уравнения (случай D=0) (с доказательством). 2. Частные производные и дифференциалы высших порядков функции $z = f(x, y)$. 3. Найти $d^2 z$, если $z = \frac{\sin^2 3y}{x}$. 4. Найти $\frac{dz}{dx}$, если $z = \frac{1}{2} \ln \frac{u}{v}$, $u = \operatorname{tg}^3 x$, $v = \operatorname{ctg}^2 x$. 5. Найти угол между градиентами скалярных полей $u = x^2 + y^2 - z^2$ и $u = \arcsin \frac{x}{x+y}$ в точке M (1; 1; $\sqrt{7}$). 6. Решить дифференциальное уравнение: $x(x + 2y)dx + (x^2 - y^2)dy = 0$ 7. Решить задачу Коши: $y'' = 32 \sin^3 y \cos y$, $y(1) = \frac{\pi}{2}$, $y'(1) = 4$ 8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - 3y' = e^{3x}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

_____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 41 1. Построение общего решения ЛОДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами в случае простых корней характеристического уравнения (случай $D > 0$) (с доказательством). 2. Свойство смешанных частных производных второго порядка для функции $z = f(x, y)$ 3. Найти dz , $z = \ln(\sqrt{x} + \sqrt[3]{y})$. 4. Найти $\overline{grad}z(M)$, если $z = y^3 \sin 2x$, $M\left(\frac{\pi}{4}; 2\right)$ 5. Найти $\frac{\partial z}{\partial t}$, $\frac{dz}{dt}$, если где $z = \ln(e^{2t} + 4x + \sin y)$, $x = \operatorname{tg} t$, $y = \operatorname{ctg} t$. 6. Решить дифференциальное уравнение: $y' = \frac{2x + 3y}{x}$ 7. Решить задачу Коши: $4y^3 y'' = 16y^4 - 1, y(0) = \frac{\sqrt{2}}{2}, y'(0) = \frac{1}{\sqrt{2}}$ 8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 9y' = 18 \cdot \cos x$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 42 1. Теорема о структуре общего решения ЛОДУ II-го порядка (с доказательством). 2. Определение частных производных первого порядка функции двух переменных. 3. Найти dz , если $z = x \operatorname{tg}^2(xy)$. 4. Найти $\frac{\partial u}{\partial x}$, $\frac{du}{dx}$, если $u = \ln(e^x + e^y)$, $y = x^3$. 5. Найти $\frac{\partial z(A)}{\partial l}$, если $u = \operatorname{arctg}(x^2 + y^2) - xy^2 z^3$ в точке $M(1; 1; 1)$ по направлению $\overrightarrow{MN}$, где точка $N(2; 3; 3)$. 6. Решить дифференциальное уравнение: $y' = \frac{x+3y}{2x}$ 7. Решить задачу Коши: $y^3 y'' = 4(y^4 - 1), y(0) = \sqrt{2}, y'(0) = \sqrt{2}$ 8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + 3y' + 2y = 2 \sin 3x + 6 \cos 3x$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

	Математика
БИЛЕТ № 43	
1. Аналитический признак полного дифференциала (с доказательством). 2. Построение общего решения ЛОДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера. 3. Найти d^2z , если $z = \cos^2(5x - y^2)$. 4. $u = z^2(x + y)$. Найти $\left(\frac{\partial u}{\partial \vec{l}}\right)_M$, где точка $M(0; 1; -3)$, $\vec{l} = \overrightarrow{MN}$, точка $N(2; 3; -2)$. 5. Найти $\overrightarrow{grad}z(M)$, если в точке $A(2; 1; 1)$, если $u = \frac{x}{y} - \sqrt{z}$ и его величину. 6. Решить задачу Коши: $y' + \frac{3}{x}y = \frac{2}{x^3}, x_0 = 1, y_0 = 1.$ 7. Решить дифференциальное уравнение: $y'' = \frac{2}{x^3}$. 8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - y = x^2 - x + 1$.	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики ____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 44	
1. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое (с доказательством) и достаточное условия существования экстремум. 2. ДУ с разделяющимися переменными. Метод решения. 3. Найти $\frac{dz}{dt}$, если $z = \arcsin \sqrt{\frac{y}{x}}, x = \frac{1}{t}, y = \ln^2 t$. 4. Найти d^2z , где $z = x \ln \frac{y}{x}$. 5. Найти $\overrightarrow{grad} u$ в точке $A(2; 1; 1)$, если $u = \frac{x}{y} - \sqrt{z}$ и его величину. 6. Решить задачу Коши $y' = x + 2y, x_0 = 0, y_0 = 0$. 7. Решить дифференциальное уравнение: $y'' = \frac{1}{(x-1)^3} - \frac{1}{(x+1)^3}.$ 8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - 4y' = -12x^2 + 6x - 4$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики ____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 45

1. Полный дифференциал первого порядка функции двух переменных. Теорема об инвариантности его формы (с доказательством).
2. Построение частного решения ЛНДУ II-го порядка в случае правой части вида $f(x) = e^{ax} \cdot (A \cdot \cos \beta x + B \cdot \sin \beta x)$
3. Найти dz , $z = \log_2(\sqrt{x} + y^2 + 3^{x/y})$.
4. Найти d^2z , где $z(x, y) = \sin^2(e^{3x} + e^{2y})$.
5. Найти $\frac{\partial z(A)}{\partial l}$, если $u = (\ln y - \operatorname{arctg} z)x$ в точке $M(-2; 1; -1)$ по направлению вектора $\vec{l} = 8\vec{i} + 4\vec{j} + 8\vec{k}$.
6. Решить задачу Коши:

$$y' = x + \frac{1}{2}y, x_0 = 0, y_0 = 0.$$

7. Решить дифференциальное уравнение: $y'' = e^x + \frac{3}{4}x^{-\frac{5}{2}}$.
8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + y = 4e^x$

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г.

«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ**Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева****Кафедра высшей математики****15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов****Математика****БИЛЕТ № 46**

1. Дифференцируемость функции двух переменных. Теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием частных производных (с доказательством).
2. Линейные ДУ 1-го порядка и уравнения Бернулли. Метод решения.
3. Найти dz , $z = \ln(\operatorname{ctg} 2x + \sqrt{y})$.
4. Найти $\frac{dz}{dt}$, $z = \arcsin(x - y)$, $x = 3t$, $y = 4t^3$.
5. Найти $\frac{\partial z(A)}{\partial l}$, если $u = 3xy^2 + z^3 - xyz$ в точке $M(1; 1; 2)$ по направлению вектора $\vec{MN}$, если точка $N(-1; 3; 3)$.
6. Решить дифференциальное уравнение:

$$(y^2 + y \cdot \cos x)dx + (2xy + \sin x + 3y^2)dy = 0$$
7. Решить задачу Коши: $y'' = 6x$, $y = 0$, $y' = 0$ при $x = 0$.
8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - y = 4e^x$

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г.

«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ**Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева****Кафедра высшей математики****15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов****Математика****БИЛЕТ № 47**

1. Вывод формул для нахождения частных производных функции двух переменных,

заданной неявно уравнением $F(x, y, z) = 0$.

2. ДУ в полных дифференциалах. Формулировка аналитического признака полного дифференциала.
3. Найти d^2z , если $z = \operatorname{tg} \sqrt{y} (\sqrt[3]{4x^2 + 1})^2$.
4. Найти $\frac{du}{dt}$, если $u = z^2 + y^2 + zy$, $z = \sin t$, $y = e^t$.
5. Найти $\operatorname{grad} z(M)$, если $u = \operatorname{tg} x - x + 3 \sin y + z - \operatorname{ctg} z$ в точке $M(\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{2})$.
6. Решить дифференциальное уравнение: $x^2 \cdot y' = y^2 + xy + x^2$.
7. Решить задачу Коши:

$$y'' = 6x + 2, x_0 = 0, y_0 = 0, y'_0 = 0$$
8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - 2y' + y = 4e^x$.

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г.
«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ

Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

Кафедра высшей математики

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Математика

БИЛЕТ № 48

1. Вывод формулы для производной функции одной переменной, заданной неявно уравнением $F(x, y) = 0$ с помощью частных производных.
2. Интегрирующий множитель. Сформулировать достаточные условия существования интегрирующего множителя вида $\mu = \mu(x)$.
3. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}, \frac{\partial z}{\partial v}$, если $z = \ln(x^2 + \frac{1}{y^2})$, $x = uv$, $y = u^2 v^2$.
4. Найти $\frac{\partial z(A)}{\partial l}$, если $u = \operatorname{arctg}(x^2 + y^2) - xy^2 z^3$ в точке $M(1; 1; 1)$ по направлению $\overrightarrow{MN}$, где точка $N(2; 3; 3)$.
5. Найти dz , где $z = (2 \cos y + 1)^{x^3}$.
6. Решить дифференциальное уравнение: $x \cdot y' = 3y + x$.
7. Решить задачу Коши: $y'y^3 + 64 = 0, y(0) = 4, y'(0) = 2$
8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - 2y' - 3y = -4e^x$.

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г.
«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ

Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

Кафедра высшей математики

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Математика

БИЛЕТ № 49

1. Свойства решений ЛДУ II-го порядка (с доказательством).
2. Частные производные и дифференциалы высших порядков функции $z = f(x, y)$.
3. Найти dz , где функция $z = z(x, y)$ задана неявно уравнением

$$\sin^3 xy + z^3 x - y\sqrt{z} = 5$$
4. Найти $\overline{\operatorname{grad} z(A)}$, в точке $A(1; -1)$, если $z = \operatorname{arctg} \frac{x+2y}{x}$.

5. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}, \frac{\partial z}{\partial v}$, если $z = \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{x}{2y}}, x = u^2 v, y = \frac{u}{v}$.
6. Решить дифференциальное уравнение: $y'' \sin 2x = 2(y' - 1)$
7. Решить задачу Коши: $(x^2 + 3)y' + 2xy = 6x^5; y(1) = 2$
8. Решить дифференциальное уравнение $9y'' - y = 6e^{x/3}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 50	
1. Определение частных производных первого порядка функции двух переменных. Правило их вычисления. 2. ДУ основные понятия: порядок, частное решение, общее решение, общий интеграл, задача Коши 3. Найти $\frac{du}{dt}$, если $u = e^{x-2y}, x = \sin t, y = t^3$. 4. Найти $d^2 z$, если $z = y^2 \arcsin x$. 5. Найти $\frac{\partial z(A)}{\partial l}$, если $z = x^{\sin 2y}$ в точке $A(2; \frac{\pi}{4})$ по направлению вектора, составляющего с осью Ox угол 60°. 6. Решить задачу Коши: $(x - 2y)dx + xdy = 0, y(1) = 2$ 7. Решить дифференциальное уравнение: $y'' = \operatorname{ctg}^2 x$ 8. Решить дифференциальное уравнение: $9y'' + y = \sin x$	

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ
«ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ. РЯДЫ»

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 1	
1. Теорема о среднем значении для двойного интеграла (с доказательством). 2. Определение суммы и сходимости числового ряда. Перечислить свойства сходящихся рядов. 3. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-1}^0 dx \int_{-2x}^2 f(x; y) dy$ 4. Вычислить интеграл: $\iint_D (2 - x) dx dy, D: y + x = 2, y = x, x = 2$.	

5. Вычислить работу силы $\vec{F} = (2y - x)\vec{i} + (2y + x)\vec{j}$ при перемещении точки по прямой от точки A(0;3) до точки B(1;5).
6. Вычислить интеграл по формуле Грина:

$$\oint_C (5x + 2xy)dx + (4y - 2x^2)dy, C: x = 0, y = 1, y = x.$$
7. Исследовать ряд на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot n}{2^{n+1}}$
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{2^n(n+4)}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 2	
1. Знакопередающие ряды. Доказать признак Лейбница.	
2. Формула для вычисления площади области D: $a \leq x \leq b, y_1(x) \leq y \leq y_2(x)$.	
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_0^x f(x; y) dy + \int_1^2 dx \int_0^{2-x} f(x; y) dy$	
4. Вычислить интеграл: $\iint_D (x+1) dx dy, D: y + x = 2, y = x, x = 2.$	
5. Вычислить работу силы $\vec{F} = (3y - 2x)\vec{i} + (x + 2y)\vec{j}$ при перемещении точки вдоль дуги параболы $y = 5x - 2x^2 + 1$ от точки A(0;1) до точки B(1;4).	
6. Вычислить: $\int_{A(1;0)}^{B(3;2)} (6x - 2y)dx + (3y - 2x)dy.$	
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3n-1}$	
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2x-1)^n}{3^n \sqrt[3]{n+1}}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 3	
1. Второй признак сравнения рядов с положительными членами (с доказательством).	
2. Двойной интеграл: определение, геометрический смысл, основные свойства	

3. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-2}^1 dx \int_{x^2+2x-2}^x f(x, y) dy$;
4. Вычислить интеграл: $\iint_D (x-2) dx dy$, $y \geq 1-x^2$, $y \leq 1+x^2$, $0 \leq x \leq 1$
5. Вычислить работу силы $\vec{F} = \frac{x+1}{y} \vec{i} + \frac{y+1}{x^2} \vec{j}$ при перемещении точки вдоль кривой $y = x^3$ от точки $A(1;1)$ до точки $B(2;8)$.
6. Вычислить по формуле Грина, $\oint_{(c)} (3x-y) dx + (3y+x) dy$, $y = 4-x^2$, $x+y=2$
7. Исследовать ряд на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{3^n + 2}$
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+4)^n}{2^n(3n+1)}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 4

1. Теорема о среднем значении двойного интеграла (с доказательством).
2. Знакопеременные ряды: понятия абсолютной и условной сходимости. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^4 dx \int_{2\sqrt{x}}^{3-x} f(x, y) dy$
4. Вычислить интеграл: $\iint_D (1-2y) dx dy$, $y \leq 2-x^2$, $y \geq x$, $y \geq -x$
5. Вычислить работу силы $\vec{F} = (2x+y) \vec{i} + \frac{1}{x^2+3} \vec{j}$ при перемещении точки вдоль линии $y = 2x^2 - 1$ от точки $A(0;-1)$ до точки $B(1;1)$.
6. Вычислить: $\int_{(0;1)}^{(1;2)} (3yx^2 + y^3 + 10x) dx + (x^3 + 3xy^2 - 3) dy$
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7n+1}{2n+7}$
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot (x-4)^n}{\sqrt{5n+3}}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 5

1. Вычисления двойного интеграла в декартовой системе координат. Теорема о сведении двойного интеграла к повторному (с доказательством).
2. Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости. Свойства степенных рядов.
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_1^2 dy \int_0^y f(x, y) dx$
4. Вычислить интеграл: $\iint_D (x-2) dx dy$, $y \leq 2x - x^2$, $y \geq \frac{x}{2}$;
5. Вычислить интеграл по формуле Грина: $\oint_c (1-xy) dx + (x+y)^2 dy$, $y = x^2$, $x+y=2$, $x=0$
6. Вычислить: $\int_{(0;0)}^{(\frac{\pi}{6};3)} (2\cos 2x + y^2) dx + (2xy + 5) dy$
7. Исследовать ряд на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot (2n+1)}{3^n}$
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2x-1)^n}{5^n (3n+4)}$

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г.

«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ**Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева****Кафедра высшей математики****15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов****Математика****БИЛЕТ № 6**

1. Гармонический ряд. Ряды Дирихле. Исследование их поведения (с доказательством).
2. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат.
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_{\frac{2}{x+1}}^{2(x+1)} f(x, y) dy$
4. Вычислить интеграл: $\iint_D (1-x) dx dy$, $x = 2 - y$, $y = x^2$, $x = 0$;
5. Вычислить работу силы $\vec{F} = y^2 \vec{i} - x^2 \vec{j}$ при перемещении материальной точки по прямой, соединяющей точку $A(1;0)$ и точку $B(1;1)$.
6. Вычислить: $\int_{A(1;0)}^{B(3;2)} (6x - 2y) dx + (3y - 2x) dy$.
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 1}{(n+1)^2}$
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} (x-1)^n}{3^n \sqrt{n+5}}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов Математика
БИЛЕТ № 7	
1. Интеграл Эйлера – Пуассона (с доказательством). 2. Определение суммы и сходимости числового ряда. Перечислить свойства сходящихся рядов. 3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^4 dx \int_{2\sqrt{x}}^{3-x} f(x, y) dy$ 4. Вычислить интеграл: $\iint_D (\cos x + x) dx dy$, $x = \pi$, $y - x = 0$, $2y + x = 0$; 5. Вычислить $\int_{(2;0)}^{(3;4)} y(x+4)dx + \left(\frac{(x+4)^2}{2} + 3y^2 \right) dy$ 6. Вычислить интеграл по формуле Грина: $\oint_C (\sin^2 x + y) dx + (\cos y + x) dy$, $y = 1 - x$; $y = x + 1$; $x = 1$ 7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} 5 \cdot \left(\frac{\pi}{4} \right)^{n-1}$ 8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=0}^{\infty} n!(x-4)^n$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов Математика
БИЛЕТ № 8	
1. Знакопередающие ряды. Доказать признак Лейбница. 2. Приложения двойного интеграла. 3. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-1}^0 dy \int_{-\sqrt{1-y^2}}^{y+1} f(x, y) dx$ 4. Вычислить интеграл: $\iint_D \cos(x+y) dx dy$, $x = \frac{\pi}{2}$, $y = x$, $y = 2x$ 5. Вычислить работу силы $\vec{F} = (3y - 2x)\vec{i} + (x + 2y)\vec{j}$ при перемещении точки вдоль дуги параболы $y = 5x - 2x^2 + 1$ от точки $A(0;1)$ до $B(1;4)$. 6. Вычислить: $\int_{(0,1)}^{(1,4)} (2e^x y + 3x^2 \sqrt{y} + y) dx + (2e^x + \frac{x^3}{2\sqrt{y}} + x) dy$	

7. Исследовать ряд на абсолютную и условную сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \ln \frac{ne}{n+e}$
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n (x+10)^n}{n10^n}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 9	
1. Тройной интеграл: определение и основные свойства, приложения. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат. 2. Знакопеременные ряды: понятие абсолютной и условной сходимости. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов. 3. Вычислить интеграл: $\iint_D (2-x) dx dy, D: y+x=2, y=x, x=2$. 4. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^{2,5} dy \int_{y^2-2y+2}^{\frac{y+4}{2}} f(x,y) dx$ 5. Вычислить $\int_{(0;1)}^{(1;2)} 3x^2 y^2 dx + (2x^3 y + y) dy$ 6. Вычислить интеграл по формуле Грина: $\oint_{(C)} (2x-1) dy - (x-2y) dx, y=2x-x^2; y=0$ 7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \sin^2 \frac{1}{n}$ 8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^n}{\sqrt[3]{n+5}}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 10	
1. Сформулировать и доказать первый признак сравнения рядов с положительными членами. 2. Криволинейный интеграл по координатам: определение, физический смысл, основные свойства. Вычисление работы при перемещении материальной точки в силовом поле вдоль некоторого пути.	

3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^{2,5} dx \int_{x^2-2x}^{\frac{x}{2}} f(x, y) dy$
4. Вычислить интеграл: $\iint_D (x+1) dx dy, D: y+x=2, y=x, x=2.$
5. Вычислить по формуле Грина: $\oint_C 2xy dx + (x+y)^2 dy, y=x^2, x=y^2.$
8. Вычислить: $\int_{(1;0)}^{(2;3)} (3x^2 \sqrt{y} + y) dx + \left(\frac{x^3}{2\sqrt{y}} + x \right) dy$
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n)!}{(n!)^2}$
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-6)^n}{n \sqrt[n]{n+1}}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 11	
1. Формула Грина для вычисления криволинейного интеграла по замкнутому контуру (с доказательством).	
2. Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости. Свойства степенных рядов.	
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_{\frac{2}{x+1}}^{2(x+1)} f(x, y) dy$	
4. Вычислить интеграл: $\iint_D (2x+3) dx dy, y \geq \frac{x^2}{4}-1, y+x \leq 2$	
5. Вычислить: $\int_{(1;2)}^{(3;4)} (4x^3 y^3 - 3y^2 - 5) dx + (3x^4 y^2 - 6xy - 4) dy$	
6. Вычислить интеграл по формуле Грина: $\oint_C (5x+2xy) dx + (4y-2x^2) dy, C: x=0, y=1, y=x.$	
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos^2 n}{2^n}$	
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(1-x)^n}{2019 \sqrt[n]{n+1}}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

	комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 12	
1. Гармонический ряд. Ряды Дирихле. Исследование их поведения (с доказательством).	
2. Вычисление криволинейного интеграла по координатам в R^2, R^3 .	
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_{\frac{3}{2}}^2 dx \int_{x-1}^{\frac{1}{x-1}} f(x, y) dy$	
4. Вычислить интеграл: $\iint_D x^{-2} y dx dy, y \leq x, y \geq \sqrt{x}, 1 \leq x \leq 4$	
5. Вычислить работу силы $\vec{F} = x\vec{i} - 3y\vec{j}$ при перемещении точки вдоль ломанной линии ABC , соединяющей точки $A(1;1), B(2;3)$ и $C(3;1)$.	
6. Вычислить: $\int_{A(1;0)}^{B(3;2)} (6x - 2y) dx + (3y - 2x) dy$.	
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \cos \frac{1}{n}$	
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n (x - 2019)^n}{2019}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 13	
1. Теорема о независимости криволинейного интеграла по координатам от формы пути интегрирования: необходимое и достаточное условие (с доказательством).	
2. Определение суммы и сходимости числового ряда. Перечислить свойства сходящихся рядов.	
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-1}^0 dy \int_{-\sqrt{1-y^2}}^{y+1} f(x, y) dx$	
4. Вычислить интеграл: $\iint_D (2y + 1) dx dy, x \geq 0, y \geq \frac{x}{2}, y \leq 3 - x$	
5. Вычислить $\int_{(1,0)}^{(3,4)} (\frac{1}{x^2} + \frac{3y^2}{x^4}) dx - \frac{2y}{x^3} dy$	
6. Вычислить интеграл по формуле Грина: $\oint_C (5x + 2xy) dx + (4y - 2x^2) dy, C: x = 0, y = 1, y = x$.	
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{8n^3 - 7}}{\sqrt[4]{81n^4 + 15}}$	
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x - 10)^{n+1}}{n^2 + n}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 14	
1. Знакопередающие ряды. Доказать признак Лейбница.	
2. Потенциальное поле, потенциальная функция и ее вычисление. Вычисление криволинейного интеграла, не зависящего от пути интегрирования.	
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dy \int_{y^2-1}^{1-y} f(x, y) dx$	
4. Вычислить интеграл: $\iint_D (1-y) dx dy$, $y \geq x-2$, $y \leq 2-\frac{x^2}{2}$, $x \geq 0$	
5. Вычислить работу силы $\vec{F} = (3y-2x)\vec{i} + (x+2y)\vec{j}$ при перемещении точки вдоль дуги параболы $y = 5x - 2x^2 + 1$ от точки A(0;1) до точки B(1;4).	
6. Вычислить: $\int_{A(1;0)}^{B(3;2)} (6x-2y)dx + (3y-2x)dy$.	
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\arctg n}{n}$	
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{3^n x^{n+1}}{n+1}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 15	
1. Определение дивергенции векторного поля. Теорема Остроградского-Гаусса.	
2. Знакопеременные ряды: понятие абсолютной и условной сходимости. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.	
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^{2,5} dx \int_{x^2-2x}^{\frac{x}{2}} f(x, y) dy$	
4. Вычислить интеграл: $\iint_D (3x-2y) dx dy$, $y+2x \leq 1$, $y \geq 4x^2-1$, $x \geq 0$	
5. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{(0;0)}^{(2;8)} (x^2 - y^2) dx + xy dy$ по дуге кривой $y = x^3$.	

6. Вычислить интеграл по формуле Грина: $\oint_{(C)} xy^2 dx + (xy^2 + x^2) dy$, $y = 4x - x^2$; $y = x$
7. Исследовать ряд на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(3n-1)^2}{(2n^2-1)^2}$
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} (x+2018)^{n-1}}{n+2018}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 16

- Сформулировать и доказать первый признак сравнения рядов с положительными членами.
- Поверхностный интеграл второго рода. Поток вектора через поверхность.
- Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_{3^x}^{4-x} f(x, y) dy$
- Вычислить интеграл: $\iint_D (3x-2) dx dy$, $y \geq x^2$, $y \geq (x-2)^2$, $y \leq 4$
- Вычислить криволинейный интеграл $\int_z (x-2y) dx + (3x+y) dy$, где z – кривая, заданная параметрически $x = \cos t$, $y = 2 \sin t$ от точки $A(1;0)$ до точки $B(0;2)$.
- Вычислить: $\int_{(0;1)}^{(1;2)} (2x - 3xy^2 + 2y) dx + (2x - 3x^2 y + 2y) dy$
- Исследовать ряд на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1}$
- Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=0}^{\infty} n! (x-2017)^n$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 17

- Определение ротора. Формула Стокса.
- Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости. Свойства степенных рядов.
- Изменить порядок интегрирования: $\int_{\frac{3}{2}}^2 dx \int_{x-1}^{\frac{1}{x-1}} f(x, y) dy$

4. Вычислить интеграл: $\iint_D \left(\frac{y}{x^4} + xy\right) dx dy$, $x = 2 - y$, $y = x$, $x = 0$
5. Вычислить работу силы $\vec{F} = (2y - x)\vec{i} + (2y + x)\vec{j}$ при перемещении точки по прямой от точки $A(0;3)$ до точки $B(1;5)$.
6. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{(l)} xy dx + 4 dy$ по дуге кривой $y = \frac{x^2}{4}$ от точки $A(0;0)$ до точки $B(2;1)$.
7. Исследовать ряд на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln 3n}$
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n (x-100)^n}{\sqrt[5]{n^6 + 100}}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 18

1. Гармонический ряд. Ряды Дирихле. Исследование их поведения (с доказательством).
2. Приложения двойного интеграла.
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_{2x}^{\sqrt{5-x^2}} f(x, y) dy$
4. Вычислить интеграл: $\iint_D \cos(x + 2y) dx dy$, $x = \frac{\pi}{6}$, $y - x = 0$, $2y - x = 0$
5. Вычислить работу силы $\vec{F} = \sin x \vec{i} - 2y \vec{j}$ при перемещении точки вдоль кривой $y = \cos x$ от точки $A(0;1)$ до точки $B(\frac{\pi}{2};0)$.
6. Вычислить: $\int_{(2;3)}^{(3;4)} (6xy^2 + 4x^3) dx + (6x^2y + 3y^2) dy$
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1 + \sin n}{2^n}$
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n 2^n \left(x + \frac{1}{2}\right)^n}{5^n}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 19

1. Теорема о среднем значении для двойного интеграла (с доказательством).
2. Определение суммы и сходимости числового ряда. Перечислить свойства сходящихся рядов.
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dy \int_{y^2-1}^{1-y} f(x,y) dx$
4. Вычислить интеграл: $\iint_D \sin(x+2y) dx dy$, $x = \frac{\pi}{3}$, $y = x$, $y = -x$
5. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l y(x-y) dx + x dy$ по кривой l $y = 2x^2$ от точки $O(0;0)$ до точки $A(1;2)$.
6. Вычислить интеграл по формуле Грина: $\oint_{(C)} x dx - 3(x+y) dy$, где C – замкнутый контур треугольника ABC с вершинами $A(1;0)$, $B(1;3)$, $C(-2;3)$.
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{n-1}}{e^{2n}}$
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{2n^2+1}$

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г.
«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ

**Российский химико-технологический университет имени
Д. И. Менделеева**

Кафедра высшей математики

**15.05.01 Проектирование технологических машин и
комплексов**

Математика

БИЛЕТ № 20

1. Знакопередающие ряды. Доказать признак Лейбница.
2. Двойной интеграл: определение, геометрический смысл.
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^3 dy \int_y^{1+\sqrt{1+y}} f(x,y) dx$
4. Вычислить интеграл: $\iint_D (x-y) dx dy$, $y \geq \frac{x^2}{4} - 1$, $y \leq x+2$
5. Вычислить работу силы $\vec{F} = (y+2x)\vec{i} + (x-y)\vec{j}$ при перемещении точки вдоль дуги параболы $y = 2x - x^2$ от точки $A(1;1)$ до точки $B(2;0)$.
6. Вычислить: $\int_{(0,1)}^{(1,4)} (2e^x y + 3x^2 \sqrt{y} + y) dx + (2e^x + \frac{x^3}{2\sqrt{y}} + x) dy$
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{7n-3}{3n-1} \right)^2$
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{n-1}}{n \ln 2}$

«Утверждаю»

Министерство науки и высшего образования РФ

Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 21 - Теорема о производной сложной функции нескольких переменных (с док-вом). - Знакопеременные ряды: понятие абсолютной и условной сходимости. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов. - Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_{3^x}^{4-x} f(x, y) dy$ - Вычислить интеграл: $\iint_D xy dx dy, \quad y \geq x, \quad y \leq \sqrt{x}$ - Вычислить криволинейный интеграл $\int_{AB} (x^2 + 3xy) dx - (2xy + y^2) dy$ по прямой, соединяющей точки с координатами $A(0;1)$ и $B(1;-1)$. - Вычислить интеграл по формуле Грина: $\oint_{(C)} 2x dy - (x + y) dx, \quad y = 2x - x^2; \quad y = x - 2$ - Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[n]{e} - 1}{n}$ - Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=0}^{\infty} \sqrt{n+1} (x+3)^n$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 22 - Сформулировать и доказать первый признак сравнения рядов с положительными членами. - Двойной интеграл: определение, геометрический смысл, основные свойства. - Изменить порядок интегрирования: $\int_0^4 dy \int_{\frac{y}{2}}^{\sqrt{20-y^2}} f(x, y) dx$ - Вычислить интеграл: $\iint_D (x + y) dx dy, \quad x \geq 0, y \geq \frac{x}{2}, \quad y \leq 5 - x^2$ - Вычислить по формуле Грина $\oint_c e^x \cdot \arctg y dx + \left(\frac{e^x}{y^2 + 1} + x^2 \right) dy, \quad y = x; \quad y = 2x - x^2.$ - Вычислить: $\int_{(0;1)}^{(1;2)} (2x - 3xy^2 + 2y) dx + (2x - 3yx^2 + 2y) dy$	

7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln(n+2)}{n}$

8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{4^n n^2}$

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г.

«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ

Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

Кафедра высшей математики

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Математика

БИЛЕТ № 23

1. Вычисления двойного интеграла в декартовой системе координат. Теорема о сведении двойного интеграла к повторному (с доказательством).
2. Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости. Свойства степенных рядов.

3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^3 dy \int_4^{\sqrt{25-y^2}} f(x, y) dx$

4. Вычислить интеграл: $\iint_D (x-2y) dx dy$, $y \geq \frac{x^2}{4} - 1$, $y \leq 2 - \frac{x^2}{2}$, $x \geq 0$

5. Вычислить работу силы $\vec{F} = 2xy\vec{i} + e^{x^2}\vec{j}$ при перемещении точки вдоль линии $y = x^2 + 1$ от точки $A(0;1)$ до точки $B(1;2)$.

6. Вычислить интеграл по формуле Грина: $\oint_C (5x + 2xy) dx + (4y - 2x^2) dy$, $C: x=0, y=1, y=x$.

7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4n \ln^2 4n}$

8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 2^n x^{n-1}}{n+3}$

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г.

«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ

Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

Кафедра высшей математики

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Математика

БИЛЕТ № 24

1. Гармонический ряд. Ряды Дирихле. Исследование их поведения (с доказательством).
2. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат.

3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^2 dx \int_{\frac{x}{2}}^{3-x} f(x, y) dy$

4. Вычислить интеграл: $\iint_D (3x + 2xy) dx dy$, $y \leq x$, $y \geq 2x^2 - 1$

5. Вычислить $\int_l (x^2 - 2xy)dx + (y^2 - 2xy)dy$, l – дуга параболы $y = x^2$ от точки $A(-1;1)$ до $B(1;1)$.
6. Вычислить: $\int_{(1;0)}^{(0;1)} (x^4 + 4xy^3)dx + (6x^2y^2 - 5y^4)dy$
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} n \sin \frac{1}{n}$
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{(n-1)!}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов Математика
БИЛЕТ № 25	
1. Интеграл Эйлера – Пуассона (с доказательством). 2. Определение суммы и сходимости числового ряда. Перечислить свойства сходящихся рядов.	
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_{-\sqrt{1-x^2}}^{1-x} f(x,y)dy$	
4. Вычислить интеграл: $\iint_D (x+2y)dxdy$, $y \leq x^2$, $y \leq (x-2)^2$, $y \geq 0$, $(0 \leq x \leq 2)$	
5. Вычислить работу силы $\vec{F} = (2y-x)\vec{i} + (2y+x)\vec{j}$ при перемещении точки по прямой от точки $A(0;3)$ до точки $B(1;5)$.	
6. Вычислить интеграл по формуле Грина: $\oint_c (2xy+5y)dx + (2x^2+5x)dy$ $y = 1 - \sqrt{x}$; $y = x+1$; $x = 1$	
7. Исследовать ряд на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{4^n + 1}$	
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{\sqrt[3]{2n+1}}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов Математика
БИЛЕТ № 26	
1. Знаочередующиеся ряды. Доказать признак Лейбница. 2. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат.	

3. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-1}^1 dx \int_{2x^2}^{\sqrt{5-x^2}} f(x, y) dy$
4. Вычислить интеграл: $\iint_D (x+1) dx dy, D: y+x=2, y=x, x=2$.
5. Вычислить работу силы $\vec{F} = (3y-2x)\vec{i} + (x+2y)\vec{j}$ при перемещении точки вдоль дуги параболы $y = 5x - 2x^2 + 1$ от точки A(0;1) до точки B(1;4).
6. Вычислить: $\int_{(-1;0)}^{(1;1)} (15x^2 + 8xy^2 - 2y) dx + (8x^2y - 2x - 3y^2) dy$
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{7+3n}$
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot (x-2)^n}{\sqrt{n+11}}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 27

1. Криволинейный интеграл по координатам: определение, физический смысл, основные свойства. Вычисление работы при перемещении материальной точки в силовом поле вдоль некоторого пути.
2. Знакопеременные ряды: понятие абсолютной и условной сходимости. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^4 dy \int_{2-\sqrt{4-y}}^{6-y} f(x, y) dx$
4. Вычислить интеграл: $\iint_D (2-x) dx dy, D: y+x=2, y=x, x=2$.
5. Вычислить работу силы $\vec{F} = (2y-x)\vec{i} + (2y+x)\vec{j}$ при перемещении точки по прямой от точки A(0;3) до точки B(1;5).
6. Вычислить интеграл по формуле Грина: $\oint_{(C)} -x^2 y dx + xy^2 dy$, где C – окружн. $x^2 + y^2 = 4$
7. Исследовать ряд на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot (3n+1)}{3^{2n}}$
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{2^n \sqrt{2n+3}}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 28	
1. Второй признак сравнения рядов с положительными членами (с доказательством). 2. Тройной интеграл: определение и основные свойства, приложения. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат.	
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-6}^2 dx \int_{\frac{x^2}{4}-1}^{2-x} f(x, y) dy$	
4. Вычислить интеграл: $\iint_D (x+1) dx dy, D: y+x=2, y=x, x=2$.	
5. Вычислить работу силы $\vec{F} = (3y-2x)\vec{i} + (x+2y)\vec{j}$ при перемещении точки вдоль дуги параболы $y = 5x - 2x^2 + 1$ от точки A(0;1) до точки B(1;4).	
6. Вычислить: $\int_{A(1;0)}^{B(3;2)} (6x-2y)dx + (3y-2x)dy$.	
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{7n+1}$	
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot x^n}{3^n(\sqrt{n}+1)}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 29	
1. Формула Грина для вычисления криволинейного интеграла по замкнутому контуру (с доказательством). 2. Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости. Свойства степенных рядов.	
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_1^4 dx \int_{\frac{1}{x}}^x f(x, y) dy$	
4. Вычислить интеграл: $\iint_D e^{(x+y)} dx dy, x=2-y, y=x, y=0$	
5. Вычислить работу силы $\vec{F} = (2y-x)\vec{i} + (2y+x)\vec{j}$ при перемещении точки по прямой от точки A(0;3) до точки B(1;5).	
6. Вычислить интеграл по формуле Грина: $\oint_C (ye^{xy} + 2x \cos y - 2y)dx + (e^{xy}x - x^2 \sin y)dy$ $x+y=1, y=e^x, x=1$.	
7. Исследовать ряд на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{5^n + 1}$	

8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{3^{2n+1}(2n+1)}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 30

- Гармонический ряд. Ряды Дирихле. Исследование их поведения (с доказательством).
- Вычисление криволинейного интеграла по координатам в R^2, R^3 .
- Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dy \int_{\frac{y-1}{2}}^{1-y^2} f(x, y) dx$
- Вычислить интеграл: $\iint_D \sin(2x+y) dx dy$, $x = \pi$, $y - x = 0$, $y - 2x = 0$
- Вычислить криволинейный интеграл $\int_z x^2 y dy + (xy - 1) dx$, где z – кривая, заданная параметрически $x = \cos t$, $y = 2 \sin t$ от точки $A(1;0)$ до точки $B(0;2)$.
- Вычислить: $\int_{(1,2)}^{(3,4)} (4x^3 y^3 - 3y^2 - 5) dx + (3x^4 y^2 - 6xy - 4) dy$
- Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n-1}{5n+2} \right)^2$
- Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} (x+3)^n}{2^n \sqrt{n+1}}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 31

- Теорема о независимости криволинейного интеграла по координатам от формы пути интегрирования: необходимое и достаточное условие (с доказательством).
- Определение суммы и сходимости числового ряда. Перечислить свойства сходящихся рядов.
- Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dy \int_{y^2-1}^{1-y^2} f(x, y) dx$
- Вычислить интеграл: $\iint_D x^2 y^{-2} dx dy$, $x = 2$, $y = x$ и кривой $y = \frac{1}{x}$

- Вычислить работу силы $\vec{F} = (2y - x)\vec{i} + (2y + x)\vec{j}$ при перемещении точки по прямой от точки $A(0;3)$ до точки $B(1;5)$.
- Вычислить интеграл по формуле Грина: $\oint_{(c)} (x - y)^2 dx + 2xy dy$
где c – замкнутый контур $\triangle ABCA$ с вершинами в точках $A(1;0)$, $B(2;1)$ и $C(0;1)$.
- Исследовать ряд на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot n}{6^n}$
- Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{2^n(n+4)}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 32

- Знакопередающиеся ряды. Доказать признак Лейбница.
- Потенциальное поле, потенциальная функция и ее вычисление. Вычисление криволинейного интеграла, не зависящего от пути интегрирования.
- Изменить порядок интегрирования: $\int_{-\frac{3}{2}}^0 dx \int_{2x^2}^{3-x} f(x, y) dy$
- Вычислить интеграл: $\iint_D x dx dy$, $y \geq \frac{x^2}{2}$, $y \leq x$
- Вычислить работу силы $\vec{F} = y^2\vec{i} + x^2\vec{j}$ при перемещении точки вдоль кривой $y = \frac{1}{x}$ от точки $A(0,5;2)$ до точки $B(1;1)$.
- Применяя формулу Грина, вычислить $\oint_{(c)} (x + y)^2 dx + x^2 dy$, где c – замкнутый контур $\triangle ABCA$ с вершинами $A(2;0)$, $B(2;2)$, $C(0;2)$.
- Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{3n+2}$
- Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot (x-2)^n}{2^n \sqrt{3n+5}}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 33

1. Градиент функции и его свойства.
2. Знакопеременные ряды: понятие абсолютной и условной сходимости. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^5 dx \int_{-x}^{4x-x^2} f(x, y) dy$;
4. Вычислить интеграл: $\iint_D (x + y) dx dy$, $0 \leq x \leq 1$, $y \geq -x$, $y \leq \sqrt{x}$
5. Вычислить работу силы $\vec{F} = (3y + x)\vec{i} + (3x - y)\vec{j}$ при перемещении точки вдоль дуги параболы $y = 1 - x^2$ от точки $A(0;1)$ до точки $B(1;0)$.
6. Вычислить интеграл по формуле Грина: $\oint_{(C)} (x dy - y dx)$, $y = x^2 - 1$, $y = \frac{1-y^2}{2}$
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot n^2}{3^n}$
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{5^n(2n+1)}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 34

1. Сформулировать и доказать первый признак сравнения рядов с положительными членами.
2. Поверхностный интеграл второго рода. Поток вектора через поверхность.
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^2 dy \int_{\frac{3y}{2}}^{\sqrt{13-y^2}} f(x, y) dx$
4. Вычислить интеграл: $\iint_D (2x - y) dx dy$, $x \geq 0$, $y \geq x$, $y \leq 2 - x^2$
5. Вычислить криволинейный интеграл $\int_z \cos^3 x dx + y dy$, где z – кривая, $y = \sin x$ от точки $A(0;0)$ до точки $B(\pi/2;1)$.
6. Вычислить: $\int_{(0;2)}^{(1;4)} ye^x dx + e^x dy$
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 1}{2n^2 + 1}$
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+4)^n}{\sqrt{2n+3}}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 35	
1. Определение ротора. Формула Стокса. 2. Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости. Свойства степенных рядов. 3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_{-\sqrt{2x-x^2}}^{\sqrt{2x}} f(x, y) dy$ 4. Вычислить интеграл: $\iint_D y dx dy, y \geq 0, x^2 + y^2 \leq 2x$ 5. Вычислить работу силы $\vec{F} = (2y - x)\vec{i} + (2y + x)\vec{j}$ при перемещении точки по прямой от точки A(0;3) до точки B(1;5). 6. Вычислить интеграл по формуле Грина: $\oint_C (5x + 2xy) dx + (4y - 2x^2) dy, C : x = 0, y = 1, y = x.$ 7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot (2n-1)}{5^n}$ 8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2x+1)^n}{3^n(7n+4)}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 36	
1. Формула Грина для вычисления криволинейного интеграла по замкнутому контуру (с доказательством). 2. Числовые ряды. Сумма, сходимость ряда. Свойства сходящихся рядов 3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^2 dx \int_x^{\sqrt{8-x^2}} f(x, y) dy$ 4. Вычислить интеграл: $\iint_D x dx dy, y \geq 1, x^2 + y^2 \leq 2y$ 5. Вычислить криволинейный интеграл $\int_C (x + y - 1) dx + (2x - y) dy$ по дуге параболы $y = 2x - x^2 + 3$, расположенной над осью Oх. 6. Вычислить: $\int_{(0,1)}^{(1,2)} (2x - 3xy^2 + 2y) dx + (2x - 3x^2 y + 2y) dy$	

7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3n+2}$
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2x-1)^n}{5^n \sqrt{n+3}}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 37	
1. Гармонический ряд. Ряды Дирихле. Исследование их поведения (с док-вом).	
2. Двойной интеграл: определение, геометрический смысл	
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^4 dy \int_{\frac{y}{2}-2}^{\sqrt{4-y}} f(x, y) dx$	
4. Вычислить интеграл: $\iint_D \left(1 + \frac{y^2}{x^2}\right) dx dy, y \geq 0, y \leq x, x^2 + y^2 \leq 4, x^2 + y^2 \geq 1.$	
5. Вычислить работу силы $\vec{F} = (2y - x)\vec{i} + (2y + x)\vec{j}$ при перемещении точки по прямой от точки A(0;3) до точки B(1;5).	
6. Вычислить по формуле Грина: $\oint_c (1 - xy)dx + (x + y)^2 dy, y = x^2, x + y = 2, x = 0.$	
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n-1}{5n+2}\right)^2.$	
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+4)^n}{2^n(3n+1)}.$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 38	
1. Теорема о среднем значении для двойного интеграла (с доказательством).	
2. Ряды Дирихле. Гармонический ряд.	
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-3}^1 dy \int_{2y+1}^{4-y^2} f(x, y) dx$	
4. Вычислить интеграл: $\iint_D (x + y) dx dy, y \geq x, x^2 + y^2 \leq 4$	

5. Вычислить работу силы $\vec{F} = y^2 \vec{i} - x^2 \vec{j}$ при перемещении материальной точки по прямой, соединяющей точку $A(1;0)$ и точку $B(1;1)$.
6. Вычислить: $\int_{(0;0)}^{(\frac{\pi}{6};3)} (2\cos 2x + y^2)dx + (2xy + 5)dy$
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{(1+3n) \cdot \sqrt{n}}$.
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+4)^n}{\sqrt{2n+3}}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 39	
1. Сформулировать достаточный признак абсолютной сходимости знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимость.	
2. Вычисление криволинейного интеграла по координатам в R^2, R^3 .	
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^4 dx \int_{1-2x}^{2x-x^2+1} f(x,y)dy$	
4. Вычислить интеграл: $\iint_D 3(x-y)dx dy, y \geq 1, x^2 + y^2 \leq 4$	
5. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l (2x^2 - xy)dx - y^2 dy$, l – дуга кривой $y = x^2 + x + 1$ от точки $A(0;1)$ к точке $B(1;3)$.	
6. Вычислить интеграл по формуле Грина: $\oint_{(C)} 2xdx + (xy^2 - x^2)dy, y = 2x - x^2; y = 0$	
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{4^n + 1}$	
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-4)^n}{3^n \cdot \sqrt[3]{2n+1}}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 40	
1. Вычисления двойного интеграла в декартовой системе координат. Теорема о сведении двойного интеграла к повторному (с доказательством).	

2. Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости.

3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_{\sqrt{2x-x^2}}^{\sqrt{2x}} f(x, y) dy$

4. Вычислить интеграл: $\iint_D \frac{y}{x} dx dy$, $y \geq 0$, $y \leq \sqrt{3}x$, $x^2 + y^2 \leq 4$, $x^2 + y^2 \geq 1$

5. Вычислить работу силы $\vec{F} = (3y - 2x)\vec{i} + (x + 2y)\vec{j}$ при перемещении точки вдоль дуги параболы $y = 5x - 2x^2 + 1$ от точки A(0;1) до точки B(1;4).

6. Вычислить: $\int_{(0;2)}^{(1;3)} yxe^x dx + (x-1)e^x dy$

7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 1}{(n+1)^2}$

8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{5^n(2n+1)}$

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой высшей математики

_____ Рудаковская Е.Г.

«__» _____ 20__ г.

Министерство науки и высшего образования РФ

Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

Кафедра высшей математики

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Математика

БИЛЕТ № 41

1. Теорема о независимости криволинейного интеграла по координатам от формы пути интегрирования: необходимое и достаточное условие (с доказательством).

2. Числовые ряды. Сумма и сходимость. Свойства сходящихся рядов.

3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^2 dx \int_{x^2-4x}^{\frac{x}{2}} f(x, y) dy$

4. Вычислить интеграл: $\iint_D (x+y) dx dy$, $x \geq \sqrt{3}$, $x^2 + y^2 \leq 4$

5. Вычислить работу силы $\vec{F} = \sin x \vec{i} - 2y \vec{j}$ при перемещении точки вдоль кривой $y = \cos x$ от точки A(0;1) до точки B($\frac{\pi}{2}$;0).

6. Вычислить интеграл по формуле Грина: $\oint_z (3x-y)dx + (3y-x^2)dy$, где z – замкнутый контур соединяющий точки A(1;1), B(2;1), C(2;2).

7. Исследовать ряд на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot (2n+1)}{n!}$.

8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+4)^n}{\sqrt{2n+3}}$

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой высшей математики

Министерство науки и высшего образования РФ

Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева

_____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 42	
1. Интеграл Эйлера – Пуассона (с доказательством). 2. Интегральный признак Коши. Ряды Дирихле.	
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^2 dy \int_{-\frac{1}{4}y^2}^{\frac{1}{4}y^2} f(x, y) dx$	
4. Вычислить интеграл: $\iint_D \frac{y dx dy}{x}$, $y \leq x$, $x^2 + y^2 \leq 2x$	
5. Вычислить по формуле Грина $\oint_z (3x - y) dx + (3y - x^2) dy$, где z – замкнутый контур соединяющий точки $A(1;1)$, $B(2;1)$, $C(2;2)$.	
6. Вычислить: $\int_{(2;0)}^{(3;4)} y(x+4) dx + \left(\frac{(x+4)^2}{2} + 3y^2 \right) dy$	
7. Исследовать ряд на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot n}{2^{n+1}}$	
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{4^n n^2}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 43	
1. Теорема Абеля (с доказательством). 2. Криволинейный интеграл по координатам: определение, физический смысл, основные свойства	
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^3 dy \int_{\frac{2y}{3}}^{\sqrt{13-y^2}} f(x, y) dx$	
4. Вычислить интеграл: $\iint_D (x-2) dx dy$, $y \leq 2x - x^2$, $y \geq \frac{x}{2}$	
5. Вычислить криволинейный интеграл $\int_l (xy-1) dx + x^2 y dy$ по кривой l : $4x + y^2 = 4$ от точки $A(1;0)$ до точки $B(0;2)$.	
6. Вычислить по формуле Грина $\oint_{(c)} (x^2 - y) dx + x dy$, $x = y^2$ и $y = \frac{x}{2}$.	

7. Исследовать ряд на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{2^n + 1}$.
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+4)^n}{2^n(3n+1)}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 44	
1. Знакопередающиеся ряды. Доказать признак Лейбница. 2. Вычисление работы при перемещении материальной точки в силовом поле вдоль некоторого пути 3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^4 dx \int_{-\sqrt{x}}^x f(x, y) dy$ 4. Вычислить интеграл: $\iint_D (1-2y) dx dy$, $y \leq 2-x^2$, $y \geq x$, $y \geq -x$ 5. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{(l)} 2x dx - (x+2y) dy$ вдоль ломаной линии, соединяющей точки $A(-1;0)$, $B(0;2)$, $C(2;0)$. 6. Вычислить: $\int_{(1;0)}^{(3;5)} \left(\frac{1}{x^2} + \frac{3y^2}{x^4} \right) dx - \frac{2y}{x^3} dy$ 7. Исследовать ряд на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3n-1}$ 8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+4)^n}{\sqrt{2n+3}}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 45	
1. Интегральный признак Коши (с доказательством). 2. Вычисление криволинейного интеграла, не зависящего от пути интегрирования. 3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dy \int_{\frac{y-1}{2}}^{2(1-y)} f(x, y) dx$ 4. Вычислить интеграл: $\iint_D (x-2) dx dy$, $y \geq 1-x^2$, $y \leq 1+x^2$, $0 \leq x \leq 1$ 5. Вычислить работу силы $\vec{F} = (3y-2x)\vec{i} + (x+2y)\vec{j}$ при перемещении точки вдоль	

дуги параболы $y = 5x - 2x^2 + 1$ от точки $A(0;1)$ до $B(1;4)$.

6. Вычислить: $\int_{(0;1)}^{(1;2)} 3x^2 y^2 dx + (2x^3 y + y) dy$

7. Исследовать ряд на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot \ln n}{n}$

8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-4)^n}{3^n \cdot \sqrt[3]{2n+1}}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 46

1. Признак Даламбера (с доказательством).
2. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат.

3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dy \int_{\sqrt{y}}^{3-2y} f(x, y) dx$

4. Вычислить интеграл: $\iint_D (x+1) dx dy$, $D: y+x=2, y=x, x=2$.

5. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{(I)} (x^3 - y) dx + x dy$ по дуге параболы $y = 2x - x^2$, расположенной над осью Ox . Движение совершается по ходу часовой стрелки

6. Вычислить: $\int_{(1;2)}^{(3;4)} (4x^3 y^3 - 3y^2 - 5) dx + (3x^4 y^2 - 6xy - 4) dy$

7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{4^n + 1}$

8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{5^n (2n+1)}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика

БИЛЕТ № 47

1. Признаки сравнения рядов с положительными членами (доказательство первого признака).
2. Потенциальное поле, потенциальная функция и ее вычисление. Вычисление криволинейного интеграла, не зависящего от пути интегрирования.

3. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-1}^1 dx \int_{-2x}^{\sqrt{5-x^2}} f(x, y) dy$
4. Вычислить интеграл: $\iint_D (2-x) dx dy, D: y+x=2, y=x, x=2$.
5. Вычислить работу силы $\vec{F} = (2y-x)\vec{i} + (2y+x)\vec{j}$ при перемещении точки по прямой от точки A(0;3) до точки B(1;5).
6. Вычислить интеграл по формуле Грина: $\oint_C (5x+2xy)dx + (4y-2x^2)dy, C: x=0, y=1, y=x$.
7. Исследовать ряд на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{4^n + 1}$
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{4^n n^2}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов Математика

БИЛЕТ № 48

- Интеграл Эйлера – Пуассона (с доказательством).
- Степенной ряд: интервал сходимости, радиус сходимости. Область сходимости степенного ряда.
- Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_{-x}^{\sqrt{1-x^2}} f(x, y) dy$
- Вычислить интеграл: $\iint_D (1-2y) dx dy, y \leq 2-x^2, y \geq x, y \geq -x$
- Вычислить работу силы $\vec{F} = x\vec{i} - 3y\vec{j}$ при перемещении точки вдоль ломанной линии ABC, соединяющей точки A (1;1), B (2;3) и C (3;1).
- Вычислить: $\int_{(1;0)}^{(0;2)} (2e^{2x} + y + \sin y) dx + (e^{3y} + x + x \cos y) dy$
- Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 1}{2n^2 + 1}$
- Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n (x-100)^n}{\sqrt[5]{n^6 + 100}}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

	Математика
БИЛЕТ № 49	
1. Определение дивергенции векторного поля. Теорема Остроградского-Гаусса.	
2. Определение суммы и сходимости числового ряда. Необходимый признак сходимости ряда.	
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^4 dy \int_{\sqrt{y}}^{\sqrt{20-y^2}} f(x,y) dx$	
4. Вычислить интеграл: $\iint_D (1-x) dx dy$, $x = 2 - y$, $y = x^2$, $x = 0$	
5. Вычислить работу силы $\vec{F} = \sin x \vec{i} - 2y \vec{j}$ при перемещении точки вдоль кривой $y = \cos x$ от точки $A(0;1)$ до точки $B(\frac{\pi}{2};0)$.	
6. Используя формулу Грина, вычислить $\oint_z (3x - y) dx + (3y - x^2) dy$, где z – контур $\triangle ABCA$ с вершинами $A(1;1)$, $B(2;1)$, $C(2;2)$.	
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{n-1}}{e^{2n}}$	
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{2n^2 + 1}$	

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. «__» _____ 20__ г.	Министерство науки и высшего образования РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
	Математика
БИЛЕТ № 50	
1. Знакопеременные ряды. Доказать признак Лейбница.	
2. Поверхностный интеграл второго рода. Поток вектора через поверхность.	
3. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-1}^0 dy \int_{-y}^{1+\sqrt{1+y}} f(x,y) dx$	
4. Вычислить интеграл: $\iint_D x^{-2} y dx dy$, $y \leq x$, $y \geq \sqrt{x}$, $1 \leq x \leq 4$	
5. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{(l)} xy dx + 4 dy$ по дуге кривой $y = \frac{x^2}{4}$ от точки $A(0;0)$ до точки $B(2;1)$.	
6. Вычислить: $\int_{(0;1)}^{(1;2)} (2x - 3xy^2 + 2y) dx + (2x - 3x^2 y + 2y) dy$	
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{7n-3}{3n-1} \right)^2$	
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{n-1}}{n \ln 2}$	

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020, протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020, протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 № 29 ОД.

Разработчики фонда оценочных средств по дисциплине «Математика»:

к.ф.-м.н., доцент	М.В. Лебедева	_____
(ученая степень, ученое звание)	(И.О. Фамилия)	(подпись)

к.т.н., доцент	В.В. Осипчик	_____
(ученая степень, ученое звание)	(И.О. Фамилия)	(подпись)

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математика» одобрены на заседании кафедры высшей математики, протокол № 1 от «02» сентября 2024 г.

Заведующий кафедрой высшей математики
(наименование кафедры)

к.т.н., доцент	Е.Г. Рудаковская	_____
(ученая степень, ученое звание)	(И.О. Фамилия)	(подпись)

Согласован:

Заведующий кафедрой инженерного проектирования технологического оборудования
(наименование кафедры)

д.ф.-м.н., профессор	В.М. Аристов	_____
(ученая степень, ученое звание)	(И.О. Фамилия)	(подпись)

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Математика»
специальности**

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры №__от «____»____20____г.
		протокол заседания кафедры №__от «____»____20____г.
		протокол заседания кафедры №__от «____»____20____г.
		протокол заседания кафедры №__от «____»____20____г.
		протокол заседания кафедры №__от «____»____20____г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Физика»

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических
производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

Москва 2024

1 НАЗНАЧЕНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входят в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- *валидности*: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- *надежности*: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- *объективности*: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Физика» включают все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Физика».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежат ежегодному пересмотру и обновлению.

2 ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине «Физика» не предусмотрен.

3 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точкам контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2 Описание оценочных средств

3.2.1 Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1 Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале каждого лекционного занятия преподавателем проводится устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки:

- *правильность* ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- *полнота и глубина* ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- *осознанность* ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- *логика* изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- *рациональность* использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- *своевременность и эффективность* использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается способность грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Оценка **«отлично»** выставляется, если обучающийся:

- полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;
- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- излагает материал последовательно и правильно.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

3.2.2 Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Количество контрольных работ – две в семестр;

Минимальное количество ВОПРОСОВ в БИЛЕТЕ равно ДВУМ.

Умение обучающегося предоставить ответы на вопросы демонстрирует освоение им следующих компетенций: *ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3.*

3.2.2.1 Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1) При соскальзывании шайбы по гладкой наклонной плоскости её полная механическая энергия остаётся неизменной, а кинетическая энергия возрастает.

2) Если газ находится в замкнутом сосуде постоянного объёма, то при его нагревании давление газа уменьшается.

3) При сближении пластин воздушного конденсатора его электрическая ёмкость увеличивается.

4) В замкнутом проводящем контуре при изменении магнитного потока через ограниченную им площадку возникает индукционный ток.

5) В нейтральном атоме суммарное число электронов равно суммарному числу нуклонов в ядре этого атома.

Ответ: 1, 3, 4

2. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в ответе их номера.

1) Сила — векторная величина, равная произведению массы тела на сообщаемое ему ускорение.

2) Тепловым движением называют самопроизвольное перемешивание газов или жидкостей.

3) При протекании электрического тока по проводнику количество теплоты, выделяющееся в нём за одно и то же время, возрастает обратно пропорционально квадрату силы тока.

4) Ультрафиолетовое, рентгеновское и видимое излучения имеют электромагнитную природу и различаются длиной волны в вакууме.

5) Альфа-, бета- и гамма-компоненты радиоактивного излучения — волны электромагнитной природы, различающиеся частотой.

Ответ: 1, 4

3. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1) При прямолинейном равномерном движении тело за любые равные промежутки времени совершает одинаковые перемещения.

2) С ростом температуры давление насыщенных паров воды возрастает прямо пропорционально их абсолютной температуре.

3) В процессе электризации трением два тела приобретают разноименные по знаку, но

одинаковые по модулю заряды.

4) В однородной прозрачной среде свет распространяется прямолинейно.

5) Работа выхода электронов с поверхности металла в процессе фотоэффекта одинакова для всех металлов.

Ответ: 1, 3, 4

4. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1) Потенциальная энергия тела зависит от его массы и скорости движения тела.

2) Хаотическое тепловое движение частиц тела прекращается при достижении термодинамического равновесия.

3) В растворах или расплавах электролитов электрический ток представляет собой упорядоченное движение ионов, происходящее на фоне их теплового хаотического движения.

4) При преломлении электромагнитных волн на границе двух сред длина волны остаётся неизменной величиной.

5) В процессе позитронного бета-распада происходит выбрасывание из ядра позитрона, возникшего из-за самопроизвольного превращения протона в нейтрон.

Ответ: 3, 5

5. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

Запишите в ответе их номера.

1) Ни одно тело не может двигаться в атмосфере Земли со скоростью, превышающей скорость звука в воздухе.

2) С ростом температуры скорость диффузии в жидкости и твердых телах растёт

3) Сила тока короткого замыкания произвольного источника электрической энергии определяется только его внутренним сопротивлением.

4) Наблюдаемая радуга может быть объяснена на основе явлений преломления, отражения и дисперсии света в мельчайших каплях воды.

5) Фотоэффект в металлах может возникать под воздействием видимого и ультрафиолетового излучений.

Ответ: 2, 4, 5

6. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

Запишите в ответе их номера.

1) Потенциальная энергия тела зависит от его массы и скорости движения тела.

2) Земля переизлучает падающую на её поверхность солнечную энергию, в том числе в виде инфракрасного излучения.

3) Магнитное поле индукционного тока в контуре всегда увеличивает магнитный поток сквозь контур, изменение которого привело к возникновению этого индукционного тока.

4) Гармонические колебания электрического заряда в металлических проводниках являются источниками электромагнитных волн радиодиапазона.

5) Отклонение α -частиц и β -частиц в магнитном поле в противоположные стороны свидетельствует о наличии частиц, вылетающих с разными скоростями.

Ответ: 2, 4

7. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и

закономерностях.

Запишите в ответе их номера.

1) Материальная точка движется равноускоренно под действием нескомпенсированной постоянной силы.

2) В ходе процесса плавления кристаллического тела его температура и внутренняя энергия не меняются.

3) В гальваническом элементе происходит преобразование механической энергии в электрическую.

4) Рентгеновское, гамма- и видимое излучения имеют электромагнитную природу и различаются длиной волны в вакууме.

5) Тепловые нейтроны вызывают деления ядер урана в некоторых типах ядерных реакторов атомных электростанций

Ответ: 1, 4, 5

8. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1) При равномерном движении точечного тела по окружности вектор ускорения этого тела направлен к центру указанной окружности.

2) Внутренняя энергия неизменного количества идеального газа зависит от его температуры и объёма.

3) Модуль силы взаимодействия двух точечных электрических зарядов обратно пропорционален расстоянию между ними.

4) При сложении гармонических волн от двух синфазных точечных когерентных источников интерференционные максимумы наблюдаются там, где разность хода волн от указанных источников равна целому числу длин волн.

5) Любой движущейся частице можно поставить в соответствие волну, длина которой обратно пропорциональна модулю импульса этой частицы, а коэффициент пропорциональности является фундаментальной физической константой.

Ответ: 1, 4, 5

9. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

Запишите в ответе их номера.

1) Приливы и отливы вызваны совместным действием Луны и Солнца на Землю, при этом Землю можно рассматривать как материальную точку.

2) Процесс конденсации жидкостей происходит с выделением в окружающую среду большого количества теплоты.

3) Ориентация магнитной стрелки в пространстве какой-либо планеты свидетельствует о наличии у этой планеты магнитного поля.

4) В однородной и изотропной среде свет распространяется прямолинейно.

5) Отклонение альфа- и бета-частиц в магнитном поле в противоположные стороны свидетельствует о наличии в спектре излучения частиц с разной массой.

Ответ: 2, 3, 4

10. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1) При равномерном движении тела по окружности работа центростремительной силы всегда положительна.

- 2) Сопротивление идеального вольтметра равно нулю.
- 3) Вокруг постоянного магнита или проводника, по которому течёт постоянный ток, существует не меняющееся со временем магнитное поле.
- 4) Абсолютный показатель преломления вещества зависит от длины волны света, распространяющегося в этом веществе.
- 5) Скорость фотоэлектронов, вылетающих из освещаемого металла, прямо пропорциональна интенсивности света, падающего на металл.

Ответ: 3, 4

11. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в ответе их номера.

- 1) Под водой меньшее давление передаётся вниз, а большее — вверх.
- 2) Температура кипения жидкости есть характеристика только жидкости, не изменяемая никаким способом.
- 3) Сила Лоренца не действует на заряженные частицы, влетающие параллельно линиям индукции однородного магнитного поля.
- 4) Дифракция радиоволн никогда не наблюдалась вследствие их большой длины волны.
- 5) Критическая масса вещества — минимальная масса радиоактивного вещества, необходимая для начала самоподдерживающейся цепной реакции деления.

Ответ: 3, 5

12. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

Запишите в ответе их номера.

- 1) Тело соскальзывает с наклонной плоскости и останавливается у её основания, при этом полная механическая энергия сохраняется.
- 2) Если два газа находятся в тепловом равновесии, то это означает равенство средних кинетических энергий их молекул.
- 3) Если электрический ток протекает по медному проводнику, то ни при каких условиях не может наблюдаться действие тока на магнитную стрелку.
- 4) Гармонические колебания электрического заряда в металлических проводниках являются источниками электромагнитных волн радиодиапазона.
- 5) «Красная граница» фотоэффекта — максимальная длина волны, при которой ещё происходит фотоэффект.

Ответ: 4, 5

13. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

Запишите в ответе их номера.

- 1) По мере подъёма в гору атмосферное давление понижается.
- 2) Процесс передачи количества теплоты от более нагретого тела к менее нагретому является необратимым.
- 3) Ориентация магнитной стрелки на Земле была бы невозможна при отсутствии на Земле атмосферы.
- 4) Гармонические колебания электрического заряда в металлических проводниках являются источниками рентгеновских лучей.
- 5) При естественной радиоактивности чем меньше период полураспада изотопов, тем быстрее снижается масса радиоактивного вещества.

Ответ: 1, 2, 5

14. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1) Изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени является механическим движением.

2) Теплопередача путём электромагнитного излучения возможна только в атмосфере Земли и не наблюдается в вакууме.

3) При последовательном соединении резисторов напряжения на всех резисторах одинаковы.

4) Магнитное поле индукционного тока в контуре всегда увеличивает магнитный поток, изменение которого привело к возникновению этого индукционного тока.

5) Через промежуток времени, равный периоду полураспада, нераспавшимися остается половина от большого числа изначально имевшихся радиоактивных ядер данного элемента.

Ответ: 1, 5

15. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

Запишите в ответе их номера.

1) Вектор скорости материальной точки всегда сонаправлен вектору её ускорения.

2) Чтобы вода кипела длительное время, необходимо выполнение двух условий: достижение водой температуры кипения и передача ей количества теплоты.

3) В металлических проводниках электрический ток представляет собой упорядоченное движение электронов, происходящее на фоне их теплового движения.

4) Явление полного внутреннего отражения может наблюдаться при переходе из оптически более плотной среды в оптически менее плотную, если угол падения больше предельного угла.

5) В процессе альфа-распада всегда происходит испускание радиоактивным элементом медленных нейтронов.

Ответ: 2, 3, 4

16. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

Запишите в ответе их номера.

1) При подъёме в гору атмосферное давление растёт.

2) Если тела находятся в тепловом равновесии друг с другом, то их температура одинакова.

3) В трансформаторе переменный ток преобразуется в постоянный.

4) Явление полного внутреннего отражения может наблюдаться только при углах падения больше предельного.

5) В нейтральном атоме число протонов в ядре должно быть равно числу электронов в электронной оболочке атома.

Ответ: 2, 4, 5

17. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

Запишите в ответе их номера.

1) Сила Архимеда увеличивается с увеличением плотности тела, погружённого в

жидкость.

2) Импульс тела — векторная величина, равная произведению массы тела на его скорость.

3) В процессе плавления кристаллических тел их температура остаётся неизменной.

4) Разноимённые полюса постоянных магнитов отталкиваются друг от друга.

5) Силой Лоренца называют силу, с которой магнитное поле действует на движущиеся заряженные частицы.

Ответ: 2, 3, 5

18. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1) При колебаниях пружинного маятника ускорение груза максимально по модулю в момент прохождения грузом положения равновесия.

2) При постоянной температуре давление насыщенных паров вещества возрастает при уменьшении объёма пара.

3) Если диэлектрик помещён во внешнее электростатическое поле, то напряжённость поля внутри диэлектрика больше, чем снаружи.

4) Собирающая линза может формировать как действительное, так и мнимое изображение.

5) При увеличении скорости частицы её длина волны де Бройля уменьшается.

Ответ: 4, 5

19. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1) При торможении шайбы при её движении по горизонтальной поверхности работа силы тяжести, действующей на шайбу, равна нулю.

2) Процесс диффузии может наблюдаться только в газах и жидкостях

3) При коротком замыкании внешней цепи идеальный амперметр, включенный в цепь, показывает силу тока, равную нулю.

4) В замкнутом проводящем контуре при изменении магнитного потока через ограниченную им площадь возникает индукционный ток.

5) Максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона больше энергии кванта света, выбившего его с поверхности фотокатода, на величину работы выхода.

Ответ: 1, 4

20. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1) Работа силы, приложенной к телу, прямо пропорциональна синусу угла между направлением действия силы и перемещением, совершаемым телом.

2) Внутренняя энергия постоянной массы идеального газа в изотермическом процессе всегда увеличивается.

3) Сила взаимодействия двух неподвижных точечных зарядов в вакууме прямо пропорциональна квадрату расстояния между ними.

4) Силой Ампера называют силу, с которой магнитное поле действует на проводник с током.

5) Монохроматический свет с длиной волны меньше красной границы фотоэффекта для данного металла, падая на катод, выполненный из него, приводит к возникновению фототока.

Ответ: 4, 5

21. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

Запишите в ответе их номера.

1) Тело движется ускоренно под действием силы трения покоя, сообщаемое этой силой ускорение противоположно силе трения покоя.

2) Естественная конвекция в жидкости невозможна в состоянии невесомости.

3) В растворах или расплавах электролитов электрический ток представляет собой упорядоченное движение ионов, происходящее на фоне их теплового хаотического движения.

4) Инфракрасное и рентгеновское излучения имеют электромагнитную природу и одинаковые волновые свойства, одинаково способны ионизировать воздух.

5) Спектры излучения атомов двух разных химических элементов могут полностью.

Ответ: 2, 3

22. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

Запишите в ответе их номера.

1) Одна и та же сила сообщает телу большей массы меньшее ускорение.

2) В системе Солнце — Земля Солнце излучает энергию только тогда, когда в данной местности день, Земля — когда ночь.

3) Силой Ампера называют силу, с которой магнитное поле действует на проводник с током.

4) Явление дифракции не может наблюдаться для электромагнитных волн длинноволновой части радиодиапазона.

5) Период полураспада урана—238 4,5 млрд лет, что сравнимо с возрастом Земли.

Ответ: 1, 3, 5

23. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

Запишите в ответе их номера.

1) Тело движется ускоренно под действием силы трения покоя, сообщаемое этой силой ускорение направлено силе трения покоя.

2) Для конденсации жидкости ей необходимо сообщить некоторое количество теплоты.

3) При размыкании цепи, содержащей катушку с железным сердечником, по которой шёл постоянный ток, наблюдается явление самоиндукции.

4) Просветление линз и объективов базируется на законах геометрической оптики.

5) Фотоны обладают ненулевой массой и могут двигаться в вакууме со скоростями, меньшими или равными 300 000 км/с.

Ответ: 1, 3

24. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

Запишите в ответе их номера.

1) При равномерном движении материальной точки по окружности сила, действующая на неё, всегда направлена по радиусу к центру дуги окружности и направлена ускорению, ею сообщаемому.

2) Если два газа находятся в тепловом равновесии, то это означает равенство средних

кинетических энергий их молекул.

- 3) Сила тока короткого замыкания определяется только величиной ЭДС источника.
- 4) Энергия от Солнца на Землю поступает за счёт высокой теплопроводности вакуума.
- 5) Ядро любого атома состоит из положительно заряженных протонов и незаряженных нейтронов, при этом ядро атома заряжено положительно.

Ответ: 1, 5

25. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

Запишите в ответе их номера.

- 1) Одна и та же сила сообщает телу меньшей массы большее ускорение.
- 2) Броуновское движение в жидкости возможно только днём при солнечном свете.
- 3) Одноимённые полюса постоянных магнитов отталкиваются друг от друга.
- 4) Явление полного внутреннего отражения может наблюдаться только при углах падения меньше предельного.
- 5) Отклонение компонент радиоактивного излучения в магнитном поле в противоположные стороны свидетельствует о наличии излучения различной частоты.

Ответ: 1, 3

26. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) В инерциальной системе отсчёта изменение импульса тела равно импульсу равнодействующей силы, действующей на тело.
- 2) При неизменной температуре нагревателя КПД идеальной тепловой машины повышается с понижением температуры холодильника.
- 3) Силой Лоренца называют силу, с которой однородное электрическое поле действует на постоянные магниты.
- 4) Период гармонических электромагнитных колебаний в идеальном контуре, состоящем из катушки индуктивности и воздушного конденсатора, уменьшается при сближении пластин конденсатора.
- 5) Энергия связи ядра равна той энергии, которая выделяется при образовании ядра из отдельных частиц.

Ответ: 1, 2, 5

27. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в ответе их номера.

- 1) Чем меньше сила трения колёс автомобиля о дорогу, тем на меньшей скорости машина может вписаться в заданный поворот.
- 2) При понижении температуры влажного воздуха может образовываться иней, туман или выпасть роса.
- 3) Действие электрического тока на магнитную стрелку может наблюдаться, только если электрический ток протекает по железному проводнику.
- 4) При преломлении электромагнитных волн на границе двух сред скорость волны не изменяется.
- 5) Рентгеновские лучи обладают разной проникающей способностью через мягкие и костные ткани человека.

Ответ: 1, 2, 5

28. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в ответе их номера.

1) Центростремительное ускорение, действующая на материальную точку, всегда направлено касательно к траектории движения.

2) В идеальной тепловой машине КПД определяется температурой нагревателя и температурой холодильника.

3) В процессе электризации трением два тела приобретают разноимённые по знаку, но одинаковые по модулю заряды.

4) Явление радуги обусловлено исключительно особыми свойствами солнечного света, поэтому её можно наблюдать не только на Земле, но и на Луне, и на Марсе.

5) Фотоэффект в металлах вызывается исключительно видимым светом, явление не возникает при действии ультрафиолетового излучения.

Ответ: 2, 3

29. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

Запишите в ответе их номера.

1) В инерциальной системе отсчёта период колебаний нитяного маятника увеличивается по мере увеличения высоты, на которой находится маятник.

2) Если газ находится в замкнутом сосуде постоянного объёма, то при его нагревании давление газа увеличивается.

3) При электризации трением происходит разделение зарядов

4) При преломлении электромагнитных волн на границе двух сред частота колебаний в волне увеличивается при переходе в среду с большим показателем преломления.

5) Если хотя бы один изотоп элемента стабилен, можно быть уверенным, что любые изотопы этого элемента также стабильны.

Ответ: 1, 2, 3

30. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

Запишите в ответе их номера.

1) При неравномерном движении по окружности полное ускорение тела всегда направлено по радиусу к центру окружности.

2) Процесс кристаллизации веществ проходит с выделением большого количества теплоты.

3) Изобарным называется процесс, происходящий с газом неизменной массы при неизменном давлении.

4) В процессе электризации трением два первоначально незаряженных тела приобретают разноимённые, но разные по модулю заряды.

5) Силой Ампера называют силу, с которой магнитное поле действует на проводник с током.

Ответ: 2, 3, 5

31. В среду и четверг температура воздуха была одинаковой. Парциальное давление водяного пара в атмосфере в среду было больше, чем в четверг.

Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения по поводу этой ситуации.

1) Концентрация молекул водяного пара в воздухе в среду была меньше, чем в четверг.

2) Плотность насыщенных водяных паров в среду и четверг была одинаковой.

3) Масса водяных паров, содержащихся в 1 м^3 воздуха, в среду была больше, чем в

четверг.

4) Давление водяных паров в среду было больше, чем в четверг.

5) Относительная влажность воздуха в среду была меньше, чем в четверг.

Ответ: 2, 3, 4

32. Сосуд разделён на две равные по объёму части пористой неподвижной перегородкой. В левой части сосуда содержится 8 г водорода, а в правой — 28 г азота. Перегородка может пропускать молекулы водорода и является непроницаемой для молекул азота. Температура газов одинаковая и остаётся постоянной. Выберите все верные утверждения о процессах установления равновесия в системе и о состояниях газов.

1) После установления равновесия в левой части сосуда будет находиться в 1,5 раза меньше молекул, чем в правой части.

2) Суммарная внутренняя энергия водорода остаётся неизменной.

3) В начальном состоянии концентрация водорода меньше, чем концентрация азота.

4) В процессе установления равновесия давление в правой части сосуда возрастает в 3 раза.

5) После установления равновесия внутренняя энергия газа в левой части сосуда уменьшилась в 3 раза.

Ответ: 1, 2, 4

33. Относительная влажность воздуха в закрытом сосуде с поршнем равна 40%. Объем сосуда за счет движения поршня медленно уменьшают при постоянной температуре. В конечном состоянии объем сосуда в 3 раза меньше начального. Выберите из предложенного перечня все утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных наблюдений, и укажите их номера.

1) При уменьшении объема сосуда в 2,5 раза на стенках появляется роса.

2) Давление пара в сосуде все время увеличивается.

3) В конечном и начальном состоянии масса пара в сосуде одинакова.

4) При уменьшении объема в 2 раза относительная влажность воздуха в сосуде стала равна 80%.

5) В конечном состоянии весь пар в сосуде сконденсировался.

Ответ: 1, 4

34. Идеальный газ, количество которого неизменно, в некотором процессе 1–2 совершил положительную работу 100 Дж. Внутренняя энергия газа в этом процессе изменилась на 120 Дж.

Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения относительно проведенного процесса.

1) Этот процесс представляет собой замкнутый цикл.

2) В результате этого процесса газ отдал количество теплоты окружающим телам ($\Delta Q_{12} < 0$).

3) В результате этого процесса температура газа могла как повыситься, так и понизиться.

4) Объем газа в этом процессе уменьшился.

5) Объем газа в этом процессе увеличился.

Ответ: 3, 5

35. Во вторник и в среду температура воздуха была одинаковой. Парциальное давление водяного пара в атмосфере во вторник было меньше, чем в среду.

Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения по поводу этой

ситуации.

- 1) Относительная влажность воздуха во вторник была меньше, чем в среду.
 - 2) Масса водяных паров, содержащихся в 1 м^3 воздуха, во вторник была больше, чем в среду.
 - 3) Плотность водяных паров, содержащихся в воздухе, во вторник и в среду была одинаковой.
 - 4) Давление насыщенных водяных паров во вторник было больше, чем в среду.
 - 5) Концентрация молекул водяного пара в воздухе во вторник была меньше, чем в среду.
- Ответ: 1, 5

36. На дно сосуда, в котором находился сухой воздух, налили немного воды, после чего герметично закрыли сосуд крышкой и оставили его на продолжительное время. Начальные температуры воздуха и воды были одинаковыми. Сосуд может обмениваться теплотой с окружающей средой. Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения.

- 1) Если температура содержимого сосуда остаётся неизменной, то вся вода испарится.
- 2) Если температура содержимого сосуда остаётся неизменной, то испарится только часть воды.
- 3) Если температура содержимого сосуда остаётся неизменной, то при некотором строго определённом объёме сосуда в нём установится относительная влажность воздуха, равная 100 %.
- 4) В установившемся состоянии средняя кинетическая энергия хаотического теплового движения молекул водяного пара больше средней кинетической энергии хаотического теплового движения молекул азота, входящего в состав воздуха.
- 5) В установившемся состоянии молекулы водяного пара и молекулы кислорода, входящего в состав воздуха, обладают одинаковыми средними кинетическими энергиями хаотического теплового движения.

Ответ: 3, 4

37. На длинный цилиндрический картонный каркас намотали много витков медной изолированной проволоки, после чего концы этой проволоки замкнули накоротко. К торцу получившейся катушки подносят постоянный магнит, приближая его южный полюс к катушке. Что будет происходить в результате этого? Выберите *все* верные утверждения.

- 1) На катушку будет действовать сила, отталкивающая её от магнита.
- 2) На катушку будет действовать сила, притягивающая её к магниту.
- 3) На катушку не будет действовать сила со стороны магнита.
- 4) Магнитный поток через сечение катушки будет изменяться.
- 5) В катушке будет выделяться теплота, согласно закону Джоуля–Ленца.

Ответ: 1, 4, 5

38. Луч света идёт в воде, падает на плоскую границу раздела вода–воздух и выходит из воды в воздух, частично отражаясь от границы раздела. Затем угол падения луча на границу раздела начинают увеличивать. Выберите все верные утверждения о характере изменений углов, характеризующих ход луча, и о ходе самого луча.

- 1) Угол преломления луча будет уменьшаться.
- 2) Преломление луча может совсем исчезнуть.
- 3) Отражённый луч может совсем исчезнуть.
- 4) Если преломление будет возможно, то угол преломления луча будет увеличиваться.
- 5) Угол отражения луча может стать больше угла падения.

Ответ: 2, 4

39. Фокусное расстояние тонкой собирающей линзы равно F . На главной оптической оси слева от линзы на расстоянии $a = 2,5F$ от неё находится точечный источник света. Горизонтальная ось Ox совпадает с главной оптической осью линзы.

Выберите все верные утверждения.

1) Изображение точечного источника света будет находиться справа от линзы на расстоянии $b < a$ от неё.

2) Если линзу переместить вдоль главной оптической оси так, что расстояние от точечного источника света до линзы уменьшится на величину $l = F$, то изображение источника будет находиться справа от линзы на расстоянии $b < a$ от неё.

3) Если линзу переместить вдоль главной оптической оси так, что расстояние от точечного источника света до линзы станет равным $3,5F$, то изображение источника будет находиться справа от линзы на расстоянии $b < a$ от неё.

4) Если линзу сместить перпендикулярно главной оптической оси, не изменяя расстояния a от точечного источника света до линзы, то оптическая сила линзы увеличится.

5) Если линзу повернуть относительно главной оптической оси на угол α , то изображение точечного источника света также повернется относительно оси Ox на угол α .

Ответ: 1, 3

40. Электрическая цепь состоит из последовательно соединённых идеальной батареи с ЭДС $\mathcal{E}$, катушки сопротивлением R и индуктивностью L , а также ключа, который сначала разомкнут. Затем ключ замыкают. Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения.

1) Сразу после замыкания ключа сила электрического тока в цепи будет равна нулю.

2) Сразу после замыкания ключа напряжение на катушке будет равно нулю.

3) После замыкания ключа сила тока в цепи будет неограниченно возрастать.

4) После замыкания ключа сила тока в цепи сначала начнёт возрастать, а затем уменьшится до нуля.

5) Через очень большое время после замыкания ключа в резисторе будет выделяться

$$\frac{\mathcal{E}^2}{R}.$$

постоянная тепловая мощность

Ответ: 1, 5

41. На плоскую границу раздела двух сред падает луч света, идущий из среды 1 в среду 2. В таблице приведены значения синусов углов падения ($\sin \alpha$) и синусов углов преломления ($\sin \beta$) этого луча.

$\sin \alpha$	$\sin \beta$
0,500000	0,625000
0,642788	0,803485
0,707107	0,883883
0,819152	1,000000
0,866025	1,000000

Из приведённого списка выберите все верные утверждения.

1) Луч света падает на поверхность раздела сред из оптически менее плотной среды.

2) Показатель преломления среды 1 в 1,25 раза больше показателя преломления среды 2.

3) Скорость распространения света в среде 1 равна скорости распространения света в среде 2.

4) Длина волны в среде 2 больше длины волны в среде 1.

5) Синус предельного угла полного внутреннего отражения точно равен 0,819152.

Ответ: 2, 4

42. При изучении законов геометрической оптики ученик расположил небольшой предмет на расстоянии 50 см от тонкой собирающей линзы. Оптическая сила линзы равна 2,5 дптр. После этого он стал перемещать предмет вдоль главной оптической оси линзы. Выберите все верные утверждения о результатах этого опыта. В ответе укажите их номера.

1) Фокусное расстояние линзы равно 25 см.

2) Первоначальное изображение предмета получилось действительным и увеличенным.

3) При перемещении предмета на 15 см ближе к линзе изображение предмета стало мнимым.

4) Первоначально изображение предмета находилось на расстоянии 2,5 м от линзы.

5) При перемещении предмета на 30 см дальше от линзы размер изображения предмета уменьшился.

Ответ: 2, 3, 5

43. Систему, состоящую из четырёх одинаковых изначально незаряженных последовательно соединённых конденсаторов, подключают к источнику постоянного напряжения. Дождавшись зарядки конденсаторов, обкладки двух из них замыкают при помощи куска проволоки. Как в результате этого изменятся суммарная ёмкость данной системы конденсаторов и заряд каждого из двух других конденсаторов?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится

2) уменьшится

3) не изменится

Ответ: 1

44. Какие явления доказывают, что тела состоят из мельчайших частиц, между которыми есть промежутки?

1) распространение запаха вещества

2) вещества при сжатии оказывают сопротивление

3) изменение объема тел при нагревании

Ответ: 1

45. Укажите неверное утверждение

1) молекула - мельчайшая частица

2) молекулы одного и того же вещества одинаковы

3) атомы – составные части молекул

4) при нагревании тела молекулы вещества увеличиваются в размерах.

Ответ: 4

46. Выберите правильный ответ, используя явление диффузии

1) молекулы всех веществ неподвижны

2) молекулы всех веществ непрерывно движутся

3) все тела состоят из мельчайших частиц

4) молекулы разных веществ разные

Ответ: 2

47. Найти массу молекулы водорода

а) $3,3 \cdot 10^{-27}$ кг

б) $3,3 \cdot 10^{27}$ кг

в) $3,1 \cdot 10^{29}$ кг

Ответ: а

48. Количество вещества находится по формуле

а) $m = m_0 N$

б) $N = \nu N_A$

в) $M = m_0 N_A$

г) $\nu = \frac{m}{M}$

Ответ: г

49. Почему роса выпадает обычно утром при ясном, безоблачном небе?

а) температура при такой погоде повышается и водяной и водяной пар становится ненасыщенным

б) температура при такой погоде понижается и водяной и водяной пар становится насыщенным

Ответ: б

50. Выбрать правильный ответ

В какое время года больше относительная влажность при одной и той же абсолютной влажности.

а) летом

б) весной

в) зимой

г) осенью

Ответ: в

51. Найти массу воздуха, содержащегося в комнате объемом 200 м^3 при температуре 25°C , если относительная влажность воздуха 50%?

а) 5 кг

б) 2,3 кг

в) 2 кг

г) 5,3 кг

Ответ: б

52. Укажите неверное утверждение

а) все кристаллические тела - анизотропны

б) одиночные кристаллы – монокристаллы

в) все твердые тела- кристаллы

г) тело, состоящее из большого числа маленьких кристаллов – поликристаллы

Ответ: в

53. Какие частицы не относятся к элементарным?

а) протон

б) нейтрон

в) электрон

г) атом

Ответ: г

54. Основной закон электростатики открыл

- а) Г. Ом
- б) Ш. Кулон
- г) А. Ампер
- д) Х. Лоренц

Ответ: б

55. Как изменилась сила взаимодействия между двумя точечными зарядами, если расстояние между ними увеличилось в 3 раза, а величина каждого заряда осталась неизменной:

- а) уменьшилась в 3 раза
- б) увеличилась в 10 раз
- в) уменьшилась в 9 раз
- г) не изменилась

Ответ: в

56. Какое из нижеприведенных выражений соответствует определению электрического поля

- а) физическая величина, характеризующая способность тела к электрическим взаимодействиям.
- б) вид материи, главное свойство которой действовать на материальные объекты.
- в) вид материи, главное свойство которой действовать на объекты обладающие электрическим зарядом.
- г) физическая величина характеризующая силовое действие поля на электрический заряд.

Ответ: в

57. Силовой характеристикой электрического поля является:

- а) потенциал
- б) напряженность
- в) разность потенциалов
- г) сила, действующая на заряд

Ответ: б

58. Энергетической характеристикой электрического поля является:

- а) потенциал
- б) напряженность
- в) разность потенциалов
- г) сила, действующая на заряд

Ответ: а

59. Найти соответствие между названием физической величины и ее формулой

Напряженность электрического поля

а) $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$

б) $U = \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{A}{q}$

$$\varphi = \frac{W_p}{q}$$

в)
г) $W_p = q E d$
Ответ: а

60. Найти соответствие между названием физической величины и ее формулой
Потенциальная энергия заряда

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

а)
б) $U = \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{A}{q}$
в) $\varphi = \frac{W_p}{q}$
г) $W_p = q E d$
Ответ: г

61. Найти соответствие между названием физической величины и ее формулой
Потенциал электростатического поля

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

а)
б) $U = \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{A}{q}$
в) $\varphi = \frac{W_p}{q}$
г) $W_p = q E d$
Ответ: в

62. Найти соответствие между названием физической величины и ее формулой
Разность потенциалов

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

а)
б) $U = \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{A}{q}$
в) $\varphi = \frac{W_p}{q}$
г) $W_p = q E d$
Ответ: б

63. Решить задачу

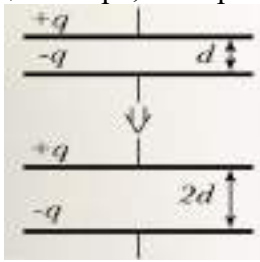
В однородном вертикальном электрическом поле находится пылинка массой $3 \cdot 10^{-6}$ кг, имеющая заряд $+4,9 \cdot 10^{-6}$ Кл. Какова напряженность поля, если пылинка находится в равновесии?

- а) 10 В
б) 6 В
в) 12 В

г) 16 В

Ответ: б

64. Как изменится энергия заряженного и отключенного от батареи плоского конденсатора, если расстояние между его пластинами увеличить вдвое?



а) уменьшится в 4 раза

б) уменьшится в 2 раза

в) увеличится в 2 раза

г) увеличится в 4 раза

Ответ: в

65. Укажите верную запись закона.

Принцип суперпозиции электрических полей

1) $\vec{F} = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$

2) $\vec{F} = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$

3) $\int \vec{E} d\vec{S} = \sum_i \frac{q_i}{\epsilon_0}$

4) $\vec{E} = \sum \vec{E}_i$

Ответ: 4

66. Укажите верную запись закона.

Теорема Гаусса для вектора напряженности электрического поля.

1) $\vec{F} = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$

2) $\vec{F} = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$

3) $\int \vec{E} d\vec{S} = \sum_i \frac{q_i}{\epsilon_0}$

4) $\vec{E} = \sum \vec{E}_i$

Ответ: 3

67. Укажите верную запись закона.

Закон Кулона.

- 1) $\frac{\vec{F}}{q'}$
- 2) $\vec{F} = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$
- 3) $\int \vec{E} d\vec{S} = \sum_i \frac{q_i}{\epsilon_0}$
- 4) $\vec{E} = \sum \vec{E}_i$
- Ответ: 2

68. Укажите верную запись закона.

Определение вектора напряженности электрического поля.

- 1) $\frac{\vec{F}}{q'}$
- 2) $\vec{F} = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$
- 3) $\int \vec{E} d\vec{S} = \sum_i \frac{q_i}{\epsilon_0}$
- 4) $\vec{E} = \sum \vec{E}_i$
- Ответ: 1

69. Какое выражение соответствует электроемкости плоского конденсатора

- 1) $\frac{q}{\epsilon_0 \epsilon}$
- 2) $\frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$
- 3) CU
- 4) $\frac{C}{U}$
- Ответ: 2

70. Какое из нижеприведенных выражений соответствует определению силы тока

- 1) направленное движение частиц
- 2) изменение скорости движения частиц
- 3) движение заряженных частиц
- 4) направленное движение заряженных частиц
- Ответ: 4

71. Выберите правильный ответ

Какое действие тока на проводник является основным

- 1) тепловое
- 2) магнитное
- 3) химическое

Ответ: 2

72. Для получения в проводнике электрического тока необходимо

- 1) создать в нем электрические заряды
- 2) разделить в нем электрические заряды
- 3) создать в нем электрическое поле

Ответ: 3

73. Ниже перечислены физические величины и приборы для их измерения. Выберите неверное соответствие

- 1) сила тока, амперметр
- 2) напряжение, вольтметр
- 3) сила тока, вольтметр
- 4) сопротивление, реостат

Ответ: 3

74. В какой среде не выполняется закон Ома?

- 1) в металле и вакууме
- 2) в газе и полупроводниках
- 3) в вакууме, полупроводниках и металле
- 4) в полупроводниках, вакууме и газе

Ответ: 3

75. Как изменится сопротивление проводника, если его длину увеличить вдвое, а сечение уменьшить втрое?

- 1) увеличится в 6 раз
- 2) уменьшится в 1,5 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) уменьшится в 6 раз

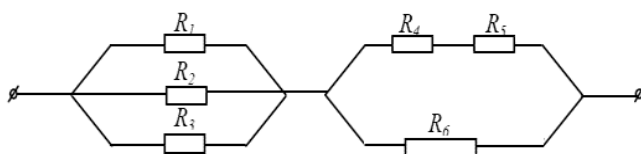
Ответ: 1

76. Что произойдет с накалом лампы, если при измерении напряжения в лампе, по ошибке вместо амперметра включить вольтметр и почему?

- 1) лампа ярко загорится, так как сопротивление вольтметра мало
- 2) лампа погаснет, так как сопротивление вольтметра велико
- 3) произойдет короткое замыкание

Ответ: 2

77. Определить общее сопротивление цепи, приведенной на рисунке ($R_1=R_2=R_3=9\text{ Ом}$; $R_4=R_5=2\text{ Ом}$; $R_6=4\text{ Ом}$)



- 1) 5 Ом
- 2) 15 Ом

3) 25 Ом

4) 42 Ом

Ответ: 1

78. Определить какая из формул не является законом

1 $I = \frac{U}{R}$

2 $A = IU\Delta t$

3 $Q = I^2 R \Delta t$

4 $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$

Ответ: 2

79. Спираль электроплитки перегорела и была укорочена. Как изменится количество теплоты, выделенное плиткой за единицу времени?

1) уменьшится

2) увеличится

3) останется прежним

Ответ: 2

80. Решить задачу.

Определить работу сторонних сил на внешнем участке цепи, если ЭДС источника равна 6В, а величина переносимого заряда 2Кл.

1) 12 Дж

2) 3 Дж

3) -12 Дж

4) -3 Дж

Ответ: 1

81. Решить задачу.

Определить внутреннее сопротивление проводника с ЭДС 12 В, если при силе тока 1,5А, внешнее сопротивление 7 Ом?

1) 1 Ом

2) 2 Ом

3) 3 Ом

4) 7 Ом

Ответ: 1

82. Выберите правильный ответ

Электрический ток в полупроводниках образуется в результате:

1) реакции электролитической диссоциации

2) термоэлектронной эмиссии

3) разрыва электронных связей между соседними атомами

4) наличия свободных электронов.

Ответ: 3

83. Как изменяется сопротивление в полупроводниках с повышением температуры:

а) не изменяется

б) уменьшается

в) увеличивается

г) вначале увеличивается, а затем не меняется

Ответ: в

Задания на установление последовательностей и соответствий:

Задание 1. Установите соответствие между физическими величинами и их единицами измерения в СИ.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ
А) Сила	1) Джоуль (Дж)
Б) Работа	2) Ньютон (Н)
	3) Ватт (Вт)
	4) Паскаль (Па)

Ответ: А-2, Б-1

Задание 2 Установите соответствие между видом движения и его характеристикой.

ВИД ДВИЖЕНИЯ	ХАРАКТЕРИСТИКА
А) Равномерное	1) $a = \text{const} \neq 0$
Б) Равноускоренное	2) $a = 0$
	3) $v = \text{const} \neq 0$
	4) $v = 0$

Ответ: А-2,3; Б-1

Задание 3 Установите соответствие между физической величиной и формулой для её расчёта.

ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) Кинетическая энергия	1) $E = mgh$
Б) Потенциальная энергия	2) $E = mv^2/2$
	3) $E = kx^2/2$
	4) $E = mc^2$

Ответ: А-2, Б-1

Задание 4 Установите соответствие между силой и её направлением.

СИЛА	НАПРАВЛЕНИЕ
А) Сила тяжести	1) Против скорости
Б) Сила трения	2) Вертикально вниз
	3) Вертикально вверх
	4) По направлению скорости

Ответ: А-2, Б-1

Задание 5 Установите соответствие между величиной и её скалярным/векторным характером.

ВЕЛИЧИНА	ХАРАКТЕР
А) Скорость	1) Скаляр
Б) Масса	2) Вектор
	3) И то, и другое
	4) Ни то, ни другое

Ответ: А-2, Б-1

Задание 6 Установите соответствие между законом и его математической записью.

ЗАКОН	ФОРМУЛА
А) Второй закон Ньютона	1) $F = kx$

Б) Закон Гука	2) $F = ma$
	3) $F = G \cdot m_1 m_2 / r^2$
	4) $p = mv$

Ответ: А-2, Б-1

Задание 7 Установите соответствие между величиной и её обозначением.

ВЕЛИЧИНА	ОБОЗНАЧЕНИЕ
А) Ускорение	1) v
Б) Скорость	2) a
	3) t
	4) s

Ответ: А-2, Б-1

Задание 8 Установите соответствие между типом удара и сохранением величин.

ТИП УДАРА	СОХРАНЯЕТСЯ
А) Абсолютно упругий	1) Только импульс
Б) Абсолютно неупругий	2) Импульс и энергия
	3) Только энергия
	4) Ничего не сохраняется

Ответ: А-2, Б-1

Задание 9 Установите соответствие между величиной и её зависимостью от массы.

ВЕЛИЧИНА	ЗАВИСИМОСТЬ ОТ МАССЫ
А) Ускорение свободного падения	1) Прямо пропорциональна
Б) Сила тяжести	2) Обратно пропорциональна
	3) Не зависит
	4) Пропорциональна квадрату

Ответ: А-3, Б-1

Задание 10 Установите соответствие между траекторией и видом движения.

ТРАЕКТОРИЯ	ВИД ДВИЖЕНИЯ
А) Прямая линия	1) Криволинейное
Б) Окружность	2) Поступательное
	3) Вращательное
	4) Колебательное

Ответ: А-2, Б-3

Задание 11 Установите соответствие между физической величиной и её единицей измерения.

ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦА
А) Температура	1) Джоуль
Б) Количество вещества	2) Кельвин
	3) Моль
	4) Паскаль

Ответ: А-2, Б-3

Задание 12 Установите соответствие между процессом и его характеристикой.

ПРОЦЕСС	ХАРАКТЕРИСТИКА
А) Изотермический	1) $T = \text{const}$
Б) Изохорный	2) $V = \text{const}$

	3) $p = \text{const}$
	4) $m = \text{const}$

Ответ: А-1, Б-2

Задание 13 Установите соответствие между величиной и формулой МКТ.

ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) Средняя кинетическая энергия молекулы	1) $E = 3kT/2$
Б) Уравнение состояния	2) $pV = \nu RT$
	3) $p = nkT$
	4) $E = mv^2/2$

Ответ: А-1, Б-2

Задание 14 Установите соответствие между агрегатным состоянием и характеристикой.

СОСТОЯНИЕ	ХАРАКТЕРИСТИКА
А) Газ	1) Сохраняет форму и объём
Б) Твёрдое тело	2) Не сохраняет форму и объём
	3) Сохраняет объём, не сохраняет форму
	4) Занимает весь предоставленный объём

Ответ: А-2,4; Б-1

Задание 15 Установите соответствие между величиной и её обозначением.

ВЕЛИЧИНА	ОБОЗНАЧЕНИЕ
А) Давление	1) T
Б) Температура	2) p
	3) V
	4) ν

Ответ: А-2, Б-1

Задание 16 Установите соответствие между процессом и законом.

ПРОЦЕСС	ЗАКОН
А) Изобарный	1) Закон Бойля-Мариотта
Б) Изотермический	2) Закон Гей-Люссака
	3) Закон Шарля
	4) Уравнение Клапейрона

Ответ: А-2, Б-1

Задание 17 Установите соответствие между величиной и зависимостью от температуры.

ВЕЛИЧИНА	ЗАВИСИМОСТЬ
А) Средняя скорость молекул	1) Не зависит
Б) Масса молекулы	2) Растёт с температурой
	3) Убывает с температурой
	4) Зависит квадратично

Ответ: А-2, Б-1

Задание 18 Установите соответствие между понятием и определением.

ПОНЯТИЕ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ
А) Идеальный газ	1) Молекулы имеют размеры
Б) Реальный газ	2) Молекулы — материальные точки без

	взаимодействия
	3) Подчиняется только при низких давлениях
	4) Не существует в природе

Ответ: А-2, Б-1,3

Задание 19 Установите соответствие между величиной и единицей измерения.

ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦА
А) Количество теплоты	1) Ватт
Б) Мощность	2) Джоуль
	3) Кельвин
	4) Ньютон

Ответ: А-2, Б-1

Задание 20 Установите соответствие между процессом и изменением внутренней энергии.

ПРОЦЕСС	ΔU
А) Изотермический (идеальный газ)	1) $\Delta U > 0$
Б) Нагревание	2) $\Delta U = 0$
	3) $\Delta U < 0$
	4) ΔU не определено

Ответ: А-2, Б-1

Задание 21 Установите соответствие между законом и формулировкой.

ЗАКОН	ФОРМУЛИРОВКА
А) Первый закон термодинамики	1) Невозможен вечный двигатель второго рода
Б) Второй закон термодинамики	2) $\Delta U = Q - A$
	3) Энергия не создаётся и не исчезает
	4) Энтропия изолированной системы не убывает

Ответ: А-2,3; Б-1,4

Задание 22 Установите соответствие между величиной и обозначением.

ВЕЛИЧИНА	ОБОЗНАЧЕНИЕ
А) Количество теплоты	1) A
Б) Работа	2) Q
	3) U
	4) S

Ответ: А-2, Б-1

Задание 23 Установите соответствие между типом теплопередачи и примером.

ТИП	ПРИМЕР
А) Теплопроводность	1) Нагрев воздуха от батареи
Б) Конвекция	2) Нагрев ложки в горячем чае
	3) Тепло от Солнца
	4) Кипячение воды

Ответ: А-2, Б-1,4

Задание 24 Установите соответствие между процессом и работой газа.

ПРОЦЕСС	РАБОТА ГАЗА
А) Расширение	1) $A > 0$
Б) Сжатие	2) $A < 0$
	3) $A = 0$
	4) A не определена

Ответ: А-1, Б-2

Задание 25 Установите соответствие между величиной и её скалярным/векторным характером.

ВЕЛИЧИНА	ХАРАКТЕР
А) Температура	1) Вектор
Б) Тепловой поток	2) Скаляр
	3) И то, и другое
	4) Ни то, ни другое

Ответ: А-2, Б-2

Задание 26 Установите соответствие между КПД и формулой.

СИСТЕМА	ФОРМУЛА КПД
А) Тепловая машина	1) $\eta = (T_1 - T_2)/T_1$
Б) Цикл Карно	2) $\eta = A/Q_1$
	3) $\eta = Q_2/Q_1$
	4) $\eta = 1 - Q_2/Q_1$

Ответ: А-2,4; Б-1

Задание 27 Установите соответствие между величиной и единицей измерения.

ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦА
А) Электрический заряд	1) Вольт
Б) Напряжение	2) Кулон
	3) Фарад
	4) Ньютон

Ответ: А-2, Б-1

Задание 28 Установите соответствие между законом и формулой.

ЗАКОН	ФОРМУЛА
А) Закон Кулона	1) $F = qE$
Б) Сила в электростатическом поле	2) $F = k \cdot q_1 q_2 / r^2$
	3) $E = k \cdot q / r^2$
	4) $\varphi = k \cdot q / r$

Ответ: А-2, Б-1

Задание 29 Установите соответствие между величиной и обозначением.

ВЕЛИЧИНА	ОБОЗНАЧЕНИЕ
А) Напряжённость поля	1) φ
Б) Потенциал	2) E
	3) U
	4) q

Ответ: А-2, Б-1

Задание 30 Установите соответствие между типом заряда и взаимодействием.

ЗАРЯДЫ	ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

А) Одноимённые	1) Притягиваются
Б) Разноимённые	2) Отталкиваются
	3) Не взаимодействуют
	4) Взаимодействуют только в проводнике

Ответ: А-2, Б-1

Задание 31 Установите соответствие между веществом и способностью проводить ток.

ВЕЩЕСТВО	СВОЙСТВО
А) Проводник	1) Не имеет свободных зарядов
Б) Диэлектрик	2) Имеет свободные заряды
	3) Проводит только при нагревании
	4) Проводит только переменный ток

Ответ: А-2, Б-1

Задание 32 Установите соответствие между величиной и формулой.

ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) Ёмкость конденсатора	1) $C = q/U$
Б) Энергия конденсатора	2) $W = CU^2/2$
	3) $W = qU$
	4) $C = \epsilon_0 S/d$

Ответ: А-1,4; Б-2

Задание 33 Установите соответствие между направлением силовых линий и зарядом.

ЗАРЯД	НАПРАВЛЕНИЕ ЛИНИЙ
А) Положительный	1) К заряду
Б) Отрицательный	2) От заряда
	3) Замкнутые линии
	4) Хаотичное направление

Ответ: А-2, Б-1

Задание 34 Установите соответствие между величиной и зависимостью от расстояния.

ВЕЛИЧИНА	ЗАВИСИМОСТЬ ОТ r
А) Напряжённость поля точечного заряда	1) $\sim 1/r$
Б) Потенциал поля точечного заряда	2) $\sim 1/r^2$
	3) $\sim r$
	4) Не зависит

Ответ: А-2, Б-1

Задание 35 Установите соответствие между величиной и единицей измерения.

ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦА
А) Магнитная индукция	1) Вебер
Б) Магнитный поток	2) Тесла
	3) Генри
	4) Ампер

Ответ: А-2, Б-1

Задание 36 Установите соответствие между законом и формулой.

ЗАКОН	ФОРМУЛА

А) Сила Ампера	1) $F = qvB \sin\alpha$
Б) Сила Лоренца	2) $F = IB\ell \sin\alpha$
	3) $F = k \cdot q_1 q_2 / r^2$
	4) $\varepsilon = -\Delta\Phi / \Delta t$

Ответ: А-2, Б-1

Задание 37 Установите соответствие между величиной и обозначением.

ВЕЛИЧИНА	ОБОЗНАЧЕНИЕ
А) Магнитная индукция	1) Φ
Б) Магнитный поток	2) В
	3) Н
	4) L

Ответ: А-2, Б-1

Задание 38 Установите соответствие между направлением силы и правилом.

СИЛА	ПРАВИЛО
А) Сила Ампера	1) Правило буравчика
Б) Направление линий магнитного поля	2) Правило левой руки
	3) Правило правой руки
	4) Правило Ленца

Ответ: А-2, Б-1

Задание 39 Установите соответствие между типом вещества и магнитными свойствами.

ВЕЩЕСТВО	СВОЙСТВО
А) Ферромагнетик	1) Слабо притягивается
Б) Диамагнетик	2) Сильно притягивается
	3) Отталкивается
	4) Не взаимодействует

Ответ: А-2, Б-3

Задание 40 Установите соответствие между явлением и описанием.

ЯВЛЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
А) Электромагнитная индукция	1) Возникновение тока в проводнике при движении в магнитном поле
Б) Самоиндукция	2) Возникновение ЭДС в контуре при изменении магнитного потока
	3) Возникновение ЭДС в самом контуре при изменении тока
	4) Нагрев проводника в магнитном поле

Ответ: А-1,2; Б-3

Задание 41 Установите соответствие между величиной и формулой.

ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) Магнитный поток	1) $\Phi = BS \cos\alpha$
Б) ЭДС индукции	2) $\varepsilon = -\Delta\Phi / \Delta t$
	3) $\varepsilon = Blv$
	4) $\Phi = \mu n l I$

Ответ: А-1, Б-2

Задание 42 Установите соответствие между направлением индукционного тока и

правилом.

ЗАДАЧА	ПРАВИЛО
А) Определение направления индукционного тока	1) Правило левой руки
Б) Определение направления силы Ампера	2) Правило Ленца
	3) Правило буравчика
	4) Правило правой руки для генератора

Ответ: А-2, Б-1

Задание 43 Установите соответствие между величиной и единицей измерения.

ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦА
А) Оптическая сила линзы	1) Метр
Б) Фокусное расстояние	2) Диоптрия
	3) Кандела
	4) Люкс

Ответ: А-2, Б-1

Задание 44 Установите соответствие между типом линзы и её свойством.

ЛИНЗА	СВОЙСТВО
А) Собирающая	1) Рассеивает лучи
Б) Рассеивающая	2) Собирает лучи в фокусе
	3) Не изменяет ход лучей
	4) Отражает лучи

Ответ: А-2, Б-1

Задание 45 Установите соответствие между явлением и описанием.

ЯВЛЕНИЕ	ОПИСАНИЕ
А) Преломление	1) Возвращение луча в ту же среду
Б) Отражение	2) Изменение направления луча на границе сред
	3) Разложение света на спектр
	4) Огибание препятствий

Ответ: А-2, Б-1

Задание 46 Установите соответствие между величиной и формулой.

ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) Закон преломления	1) $\sin\alpha/\sin\gamma = n$
Б) Оптическая сила линзы	2) $D = 1/F$
	3) $1/F = 1/d + 1/f$
	4) $n = c/v$

Ответ: А-1,4; Б-2

Задание 47 Установите соответствие между цветом и длиной волны.

ЦВЕТ	ДЛИНА ВОЛНЫ
А) Красный	1) Короткая (~400 нм)
Б) Фиолетовый	2) Длинная (~700 нм)
	3) Средняя (~550 нм)
	4) Не имеет длины волны

Ответ: А-2, Б-1

Задание 48 Установите соответствие между типом изображения и характеристиками.

ИЗОБРАЖЕНИЕ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) Действительное	1) Мнимое, прямое, уменьшенное
Б) Мнимое (в рассеивающей линзе)	2) Действительное, перевёрнутое
	3) Можно получить на экране
	4) Нельзя получить на экране

Ответ: А-2,3; Б-1,4

Задание 49 Установите соответствие между явлением и условием наблюдения.

ЯВЛЕНИЕ	УСЛОВИЕ
А) Интерференция	1) Прохождение света через узкую щель
Б) Дифракция	2) Наложение когерентных волн
	3) Отражение от зеркальной поверхности
	4) Поглощение света средой

Ответ: А-2, Б-1

Задание 50 Установите соответствие между величиной и обозначением.

ВЕЛИЧИНА	ОБОЗНАЧЕНИЕ
А) Показатель преломления	1) α
Б) Угол падения	2) n
	3) λ
	4) ν

Ответ: А-2, Б-1

Задание 51 Тело брошено горизонтально с высоты h без начальной вертикальной скорости. Сопротивлением воздуха пренебречь.

- А) Как изменяется модуль скорости тела при падении?
Б) Как изменяется ускорение тела?

- увеличивается
- уменьшается
- остаётся постоянным
- равно нулю

Ответ: А-1, Б-3

Задание 52 Материальная точка движется по окружности с постоянной по модулю скоростью.

- А) Каково направление полного ускорения?
Б) Чему равно тангенциальное ускорение?

- направлено по касательной
- направлено к центру окружности
- направлено от центра
- равно нулю

Ответ: А-2, Б-4

Задание 53 На тело действуют две силы: $F_1 = 3 \text{ Н}$ и $F_2 = 4 \text{ Н}$, направленные перпендикулярно друг другу.

- А) Чему равна равнодействующая сила?
Б) Каково направление вектора ускорения?

- 5 Н
- 7 Н
- 1 Н

4. по диагонали параллелограмма сил

Ответ: А-1, Б-4

Задание 54 Пружина жёсткостью k сжата на величину x в пределах упругости.

А) Как зависит сила упругости от деформации?

Б) Как зависит потенциальная энергия деформированной пружины от деформации?

1. линейно
2. квадратично
3. обратно пропорционально
4. не зависит

Ответ: А-1, Б-2

Задание 55 Камень падает свободно с высоты без начальной скорости.

А) Как меняется потенциальная энергия камня?

Б) Как меняется кинетическая энергия камня?

1. увеличивается
2. уменьшается
3. остаётся постоянной
4. сначала растёт, потом падает

Ответ: А-2, Б-1

Задание 56 Автомобиль движется по горизонтальной дороге с постоянной скоростью.

А) Каков знак работы силы тяги двигателя?

Б) Каков знак работы силы трения?

1. положительна
2. отрицательна
3. равна нулю
4. не определена

Ответ: А-1, Б-2

Задание 57 Шар скатывается по наклонной плоскости без проскальзывания. Трением качения пренебречь.

А) Какой вид энергии преобразуется в кинетическую?

Б) Сохраняется ли полная механическая энергия системы?

1. потенциальная
2. внутренняя
3. да
4. нет

Ответ: А-1, Б-3

Задание 58 Импульс тела равен p , масса m .

А) Как выразить скорость тела через импульс и массу?

Б) Как выразить кинетическую энергию через импульс и массу?

1. p/m
2. $p^2/2m$
3. $2p/m$
4. mp^2

Ответ: А-1, Б-2

Задание 59 Идеальный газ нагревают в герметичном закрытом сосуде.

А) Как меняется средняя кинетическая энергия молекул?

Б) Как меняется концентрация молекул?

1. увеличивается
2. уменьшается
3. не изменяется
4. сначала растёт, потом падает

Ответ: А-1, Б-3

Задание 60 Объём идеального газа уменьшают в 2 раза при постоянной температуре.

А) Как изменится давление газа?

Б) Как изменится концентрация молекул?

1. увеличится в 2 раза
2. уменьшится в 2 раза
3. не изменится
4. увеличится в 4 раза

Ответ: А-1, Б-1

Задание 61 Газ совершает изобарное расширение.

А) Как меняется температура газа? Б) Как меняется плотность газа?

1. увеличивается
2. уменьшается
3. не изменяется
4. зависит от массы поршня

Ответ: А-1, Б-2

Задание 62 В сосуде находится смесь двух идеальных газов. А) От чего зависит давление смеси? Б) Как относится средняя скорость молекул лёгкого газа к скорости молекул тяжёлого при одинаковой T ?

1. от суммарной концентрации и температуры
2. только от температуры
3. равна скорости тяжёлого
4. больше скорости тяжёлого

Ответ: А-1, Б-4

Задание 63 При нагревании газа его молекулы начинают двигаться быстрее. А) Как это влияет на давление при постоянном объёме? Б) Как это влияет на внутреннюю энергию газа?

1. давление растёт
2. давление падает
3. внутренняя энергия растёт
4. внутренняя энергия не меняется

Ответ: А-1, Б-3

Задание 64 В сосуде находится влажный воздух. А) Что такое относительная влажность? Б) При какой температуре пар становится насыщенным?

1. отношение давления пара к давлению насыщенного пара при той же T
2. точка росы
3. абсолютная влажность
4. температура кипения

Ответ: А-1, Б-2

Задание 65 Молекулы газа непрерывно ударяются о стенки сосуда. А) Какое явление создаёт макроскопическое давление? Б) Как зависит частота ударов о стенку от температуры?

1. передача импульса при столкновениях
2. гравитационное притяжение к стенкам
3. увеличивается
4. уменьшается

Ответ: А-1, Б-3

Задание 66 Газ переходит из состояния 1 в состояние 2. Объём увеличился, температура осталась постоянной. А) Как называется этот процесс? Б) Как изменилась внутренняя энергия идеального газа?

1. изотермический
2. изобарный
3. не изменилась
4. увеличилась

Ответ: А-1, Б-3

Задание 67 Газу передали количество теплоты Q , при этом газ совершил работу A над внешними телами. А) Как изменится внутренняя энергия газа? Б) Какой фундаментальный закон описывает этот баланс?

1. $\Delta U = Q - A$
2. $\Delta U = Q + A$
3. первый закон термодинамики
4. закон сохранения импульса

Ответ: А-1, Б-3

Задание 68 Тепловая машина работает между нагревателем с температурой T_1 и холодильником с температурой T_2 (в Кельвинах). А) Какова формула для максимально возможного КПД? Б) Что произойдёт с КПД, если T_1 увеличить, а T_2 оставить прежним?

1. $\eta = (T_1 - T_2)/T_1$
2. $\eta = T_2/T_1$
3. увеличится
4. уменьшится

Ответ: А-1, Б-3

Задание 69 В адиабатном процессе газ расширяется без теплообмена с окружающей средой. А) Как меняется внутренняя энергия газа? Б) Чему равно количество теплоты Q в этом процессе?

1. уменьшается
2. увеличивается
3. равно нулю
4. равно работе газа

Ответ: А-1, Б-3

Задание 70 Лёд плавится при постоянной температуре 0°C . А) Куда идёт подводимая к льду теплота? Б) Как меняется энтропия системы «лёд + вода»?

1. на разрушение кристаллической решётки
2. на повышение температуры
3. возрастает
4. убывает

Ответ: А-1, Б-3

Задание 71 В цилиндре под поршнем газ быстро сжимают. Теплообменом с окружающей средой пренебречь. А) Как меняется температура газа? Б) Как называется

такой процесс?

1. повышается
2. понижается
3. адиабатный
4. изотермический

Ответ: А-1, Б-3

Задание 72 В цилиндре под поршнем находится газ. Поршень медленно поднимают, поддерживая постоянную температуру. А) Какое утверждение верно для внутренней энергии? Б) Какую работу совершает газ при расширении?

1. внутренняя энергия постоянна
2. температура падает
3. положительную
4. отрицательную

Ответ: А-1, Б-3

Задание 73 Теплота самопроизвольно переходит от горячего тела к холодному, но не наоборот. А) Какой закон термодинамики это иллюстрирует? Б) Обратим ли этот процесс без затраты внешней работы?

1. второй закон термодинамики
2. закон Ома
3. нет
4. да

Ответ: А-1, Б-3

Задание 74 При нагревании тела на ΔT ему сообщают теплоту $Q = cm\Delta T$. А) Что характеризует величина c ? Б) Как называется теплота, необходимая для фазового перехода при постоянной температуре?

1. удельная теплоёмкость
2. удельная теплота парообразования/плавления
3. плотность вещества
4. коэффициент теплопроводности

Ответ: А-1, Б-2

Задание 75 Два точечных заряда находятся в вакууме на расстоянии r друг от друга. А) Как изменится сила взаимодействия, если расстояние увеличить в 2 раза? Б) Как изменится сила, если модуль каждого заряда увеличить в 2 раза?

1. уменьшится в 4 раза
2. увеличится в 4 раза
3. не изменится
4. увеличится в 2 раза

Ответ: А-1, Б-2

Задание 76 В однородном электростатическом поле с напряжённостью E находится неподвижный заряд q . А) Какова сила, действующая на заряд? Б) Чему равна потенциальная энергия заряда в точке с потенциалом ϕ ?

1. qE
2. 0
3. $q\phi$
4. qE

Ответ: А-1, Б-3

Задание 77 Заряженная полая металлическая сфера радиуса R находится в электростатическом равновесии. А) Чему равна напряжённость поля внутри сферы? Б) Чему равен потенциал на поверхности сферы?

1. равен нулю
2. kq/R
3. kq/R^2
4. бесконечен

Ответ: А-1, Б-2

Задание 78 Плоский конденсатор зарядили и отключили от источника тока. После этого расстояние между обкладками увеличили. А) Как изменится ёмкость конденсатора? Б) Как изменится напряжение между обкладками?

1. уменьшится
2. увеличится
3. не изменится
4. станет равной нулю

Ответ: А-1, Б-2

Задание 79 Проводник помещён во внешнее электростатическое поле и достиг равновесия. А) Каково поле внутри проводника? Б) Каков потенциал в разных точках проводника?

1. равен нулю
2. постоянен во всех точках
3. пропорционален заряду
4. равен внешнему полю

Ответ: А-1, Б-2

Задание 80 Заряд перемещают в электростатическом поле по замкнутому контуру. А) Чему равна работа сил электростатического поля? Б) Какое свойство имеет электростатическое поле?

1. равна нулю
2. равна изменению потенциальной энергии
3. потенциальное
4. вихревое

Ответ: А-1, Б-3

Задание 81 Диэлектрик с диэлектрической проницаемостью ϵ вносят в электростатическое поле плоского конденсатора. А) Как изменится напряжённость поля внутри диэлектрика? Б) Что происходит с молекулами диэлектрика?

1. уменьшается в ϵ раз
2. увеличивается
3. поляризуются
4. ионизируются

Ответ: А-1, Б-3

Задание 82 Рассматривается потенциал электростатического поля точечного заряда. А) Как зависит потенциал от расстояния r ? Б) Является ли потенциал векторной величиной?

1. $\sim 1/r$
2. $\sim 1/r^2$
3. скалярная величина
4. векторная величина

Ответ: А-1, Б-3

Задание 83 Прямой проводник длиной ℓ с током I помещён в однородное магнитное поле с индукцией B . А) По какой формуле находится модуль силы Ампера? Б) Когда сила Ампера достигает максимального значения?

1. $F = IB\ell \sin\alpha$
2. $F = qvB \sin\alpha$
3. проводник перпендикулярен линиям поля ($\alpha = 90^\circ$)
4. проводник параллелен линиям поля

Ответ: А-1, Б-3

Задание 84 Заряженная частица влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Силой тяжести пренебречь. А) Какова траектория движения частицы? Б) Меняется ли модуль скорости частицы?

1. окружность
2. парабола
3. не меняется
4. увеличивается

Ответ: А-1, Б-3

Задание 85 Магнитный поток Φ пронизывает плоский контур площадью S . А) От каких величин зависит магнитный поток? Б) В каких единицах измеряется магнитный поток в СИ?

1. от B , S и угла между нормалью и B
2. только от силы тока в контуре
3. Вебер (Вб)
4. Тесла (Тл)

Ответ: А-1, Б-3

Задание 86 При изменении магнитного потока через замкнутый проводящий контур в нём возникает электрический ток. А) Как называется это явление? Б) Как направлен индукционный ток?

1. электромагнитная индукция
2. фотоэффект
3. так, чтобы противодействовать изменению потока
4. совпадает с направлением внешнего поля

Ответ: А-1, Б-3

Задание 87 Два длинных параллельных проводника с токами расположены на небольшом расстоянии. А) Как взаимодействуют проводники с сонаправленными токами? Б) По какому правилу определяют направление линий магнитного поля прямого тока?

1. притягиваются
2. отталкиваются
3. правило буравчика (правого винта)
4. правило левой руки

Ответ: А-1, Б-3

Задание 88 Катушка индуктивности включена в цепь постоянного тока. А) Как ведёт себя катушка в установившемся режиме постоянного тока? Б) Что происходит в катушке при быстром размыкании цепи?

1. как обычный проводник с малым сопротивлением
2. как разрыв цепи
3. возникает ЭДС самоиндукции

4. ток мгновенно падает до нуля без последствий

Ответ: А-1, Б-3

Задание 89 Источник магнитного поля в классической электродинамике. А) Создают ли магнитное поле неподвижные электрические заряды? Б) Создают ли магнитное поле движущиеся электрические заряды?

1. не создают
2. создают
3. только в вакууме
4. только в диэлектриках

Ответ: А-1, Б-2

Задание 90 Прямоугольная рамка с током помещена в однородное магнитное поле. А) Что действует на рамку в целом? Б) Когда вращающий момент сил максимален?

1. вращающий момент сил
2. сила Архимеда
3. плоскость рамки параллельна линиям поля
4. плоскость рамки перпендикулярна линиям поля

Ответ: А-1, Б-3

Задание 91 Энергия магнитного поля, запасённая в катушке индуктивности. А) Как зависит энергия от силы тока I ? Б) Как называется коэффициент пропорциональности в формуле энергии?

1. пропорциональна I^2
2. пропорциональна I
3. индуктивность
4. ёмкость

Ответ: А-1, Б-3

Задание 92 Монохроматический луч переходит из воздуха в стекло. А) Как меняется скорость распространения света? Б) Как меняется длина волны света?

1. уменьшается
2. увеличивается
3. не меняется
4. зависит от интенсивности луча

Ответ: А-1, Б-1

Задание 93 Луч падает на плоское зеркало под углом 30° к нормали. А) Чему равен угол отражения? Б) Изменится ли угол отражения, если зеркало повернуть на 10° ?

1. 30°
2. 60°
3. изменится
4. не изменится

Ответ: А-1, Б-3

Задание 94 Собирающая линза с фокусным расстоянием F формирует изображение. А) Где должен находиться предмет, чтобы изображение было действительным? Б) Каким будет изображение, если предмет поместить между линзой и фокусом?

1. за фокусом ($d > F$)
2. между линзой и фокусом
3. мнимым, прямым и увеличенным
4. действительным и уменьшенным

Ответ: А-1, Б-3

Задание 95 Пучок белого света проходит через стеклянную треугольную призму. А) Какое оптическое явление наблюдается на выходе? Б) Какой цвет спектра отклоняется призмой сильнее всего?

1. дисперсия
2. интерференция
3. фиолетовый
4. красный

Ответ: А-1, Б-3

Задание 96 Две когерентные световые волны складываются в пространстве. А) Как называется явление устойчивого усиления и ослабления колебаний? Б) Какое условие выполняется в точках максимумов интенсивности?

1. интерференция
2. дифракция
3. разность хода равна целому числу длин волн ($\Delta d = k\lambda$)
4. разность хода равна нечётному числу полуволин

Ответ: А-1, Б-3

Задание 97 Свет переходит из оптически более плотной среды в менее плотную. А) При каком угле падения наступает полное внутреннее отражение? Б) Как называется этот пороговый угол?

1. большем предельного
2. меньшем предельного
3. предельный угол полного отражения
4. угол Брюстера

Ответ: А-1, Б-3

Задание 98 Оптическая сила тонкой линзы $D = 5$ дптр. А) Чему равно фокусное расстояние этой линзы? Б) Какая это линза по оптическому свойству?

1. 0,2 м
2. 5 м
3. собирающая
4. рассеивающая

Ответ: А-1, Б-3

Задание 99 На дифракционную решётку падает монохроматический свет нормально. А) Как зависит угол дифракционного максимума от длины волны λ ? Б) Как изменится расстояние между максимумами на экране, если увеличить период решётки d ?

1. угол увеличивается с ростом λ
2. угол не зависит от λ
3. расстояние между максимумами уменьшится
4. дифракционная картина исчезнет

Ответ: А-1, Б-3

Задание 100 Естественный свет проходит через поляризатор. А) Что характеризует поляризованный свет? Б) Какое устройство используют для обнаружения поляризации?

1. колебания вектора E происходят в одной плоскости
2. колебания вектора E хаотичны во всех направлениях
3. анализатор (второй поляризатор)
4. призма Ньютона

Ответ: А-1, Б-3

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте первый закон Ньютона.

Ответ - Если на тело не действуют силы или их действие скомпенсировано, то данное тело находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения.

2. Дополните определение

Величина равная, отношению числа молекул N в данном теле к постоянной Авогадро N_A называется _____.

Ответ – количеством вещества.

3. Вставьте пропущенные слова

На рисунке приведена схема _____ движения частиц



С увеличением температуры интенсивность этого движения _____

Причина этого движения заключается в том, что удары молекул жидкости о частицу _____

Ответ – броуновского; растет; не компенсируют друг друга.

4. Вставьте пропущенные слова

Отрицательный заряд обусловлен _____ электронов, а положительный _____ электронов.

Ответ – избытком; недостатком.

5. О каком физическом законе идет речь в ниже изложенном тексте?

Этот закон справедлив для замкнутой системы. Он имеет глубокий смысл. Элементарные частицы могут превращаться друг в друга, рождаться и исчезать, давая жизнь новым и во всех случаях частицы рождаются только парами с одинаковыми по модулю и противоположными по знаку зарядами; исчезают заряженные частицы тоже только парами. И во всех случаях сумма зарядов остается одной и той же.

Ответ – закон сохранения электрических зарядов.

6. Как записывается закон, о котором идет речь в тексте?

Этот закон справедлив для замкнутой системы. Он имеет глубокий смысл. Элементарные частицы могут превращаться друг в друга, рождаться и исчезать, давая жизнь новым и во всех случаях частицы рождаются только парами с одинаковыми по модулю и противоположными по знаку зарядами; исчезают заряженные частицы тоже только парами. И во всех случаях сумма зарядов остается одной и той же.

Ответ - $q_1 + q_2 + q_3 + \dots + q_n = \text{const}$

7. Сформулируйте закон, о котором идет речь в тексте.

Этот закон справедлив для замкнутой системы. Он имеет глубокий смысл. Элементарные частицы могут превращаться друг в друга, рождаться и исчезать, давая жизнь новым и во всех случаях частицы рождаются только парами с одинаковыми по модулю и противоположными по знаку зарядами; исчезают заряженные частицы тоже

только парами. И во всех случаях сумма зарядов остается одной и той же.

Ответ - В замкнутой системе алгебраическая сумма зарядов всех частиц остается неизменной.

8. Вставьте пропущенные слова и значение

В СИ единица заряда - _____ устанавливается с помощью единицы силы тока - _____. Элементарный электрический заряд $e =$ _____.

Ответ – Кулон; Ампер; $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

9. Дополните утверждение

Существует два вида диэлектриков: _____ и _____

Ответ – полярные; неполярные.

10. Дополните утверждение

За направление тока принимают движение _____ заряженных частиц.

Ответ – положительно.

11. Вставьте пропущенные понятия

Основная количественная характеристика электрического тока - _____. Она определяется _____ и вычисляется по формуле _____.

Ответ – сила тока, величиной заряда за единицу времени, $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$

12. Вставьте пропущенные слова

Донорные примеси отдают лишние _____ и образуют полупроводники _____ - типа.

Акцепторные примеси создают _____ и образуют полупроводники _____ - типа.

Ответ – электроны; n-типа; дырки; p-типа.

13. Закончите предложение

Явление, при котором тела, нагретые до высокой температуры, способны испускать электроны называется _____.

Ответ – рекомбинацией.

14. Вставьте пропущенные слова

Движение _____ образует электрический ток в электролитах.

Ответ – ионов и электронов

15. Вставьте пропущенные слова

При увеличении силы тока, масса вещества _____.

Ответ – увеличивается

16. Вставьте пропущенные слова

При увеличении молярной массы, масса вещества _____.

Ответ – увеличивается

17. Вставьте пропущенные слова

При увеличении валентности, масса вещества _____.

Ответ – уменьшается

18. Приведите примеры применения в народном хозяйстве пропускания тока в жидкости.

Ответ - гальванопластика, гальваностегия, рафинирование меди

19. Два электрода опустили в слабый раствор поваренной соли и подвели к электродам постоянное напряжение.
Как будет изменяться сила тока, если в раствор постепенно добавлять соль?
Ответ - сила тока вначале увеличивается, а потом остается постоянной.

20. Вставьте пропущенное слово
_____ разряд возникает при высоком напряжении.
Ответ – коронный

21. Сформулируйте основной закон динамики.
Ответ - В инерциальных системах отсчёта ускорение, приобретаемое материальной точкой, прямо пропорционально вызывающей его силе, совпадает с ней по направлению и обратно пропорционально массе материальной точки.

22. Сформулируйте первое начало термодинамики.
Ответ - изменение внутренней энергии термодинамической системы (тела) может быть осуществлено двумя путями: путём совершения механической работы и путём теплопередачи.

23. Что устанавливает второе начало термодинамики?
Ответ - устанавливает существование энтропии как функции состояния термодинамической системы и вводит понятие абсолютной термодинамической температуры, то есть «второе начало представляет собой закон об энтропии» и её свойствах.

24. Сформулируйте физический смысл закона Био-Савара-Лапласа.
Ответ – вокруг проводника с током возникает магнитное поле.

25. Приведите определение импульса.
Ответ - векторная физическая величина, являющаяся мерой механического движения тела.

26. Приведите определение силы.
Ответ - физическая векторная величина, являющаяся мерой воздействия на данное тело со стороны других тел или полей.

27. Приведите определение перемещения.
Ответ - изменение положения физического тела в пространстве с течением времени относительно выбранной системы отсчёта.

28. Вставьте пропущенное слово
Напряженность электрического поля является _____ характеристикой.
Ответ – силовой.

29. Вставьте пропущенное слово
Потенциал является _____ характеристикой электрического поля.
Ответ – энергетической.

30. Решите задачу.
Из винтовки, направленной под углом 30° к горизонту, производится выстрел пуль массой 10 г. Определить скорость пули на дульном срезе, максимальную дальность, высоту и время полета пули, если выстрел был произведен за счет сгорания заряда пороха массой 1 г. Удельная теплота сгорания пороха 3,8 МДж/кг, коэффициент полезного действия винтовки 50%. Сопротивлением воздуха при полете пули пренебречь; ускорение

свободного падения 9.81 м/с^2 .

Ответ: 62.8 с

31. Решите задачу.

Для защиты от нападения вражеских беспилотных летательных аппаратов (мини-БПЛА) на фронте используют гладкоствольные охотничьи ружья, заряженные патронами с различными поражающими элементами. Так, свинцовая дробь диаметром 5 мм вылетает из ствола со скоростью 400 м/с. Считая силу сопротивления воздуха пропорциональной скорости с коэффициентом сопротивления 0.01 кг/с, рассчитать время с момента выстрела и максимальную достигаемую высоту поражения мини-БПЛА. Плотность свинца $11,3 \text{ г/см}^3$, ускорение свободного падения 9.81 м/с^2 .

Ответ: с учетом массы свинцовой дроби

$$m = \rho \frac{4}{3} \pi \left(\frac{d}{2}\right)^3 = 0,74 \text{ г}, \quad t = \frac{m}{k} \ln \frac{mg + kv}{mg} = 0.467 \text{ с}.$$

32. Решите задачу.

Чувствительность взрывчатых материалов к механическим воздействиям определяют с помощью копров. Принцип действия копра основан на сбрасывании груза с заданной высоты на образец, помещенный на наковальню. Определить теплоту, выделяющуюся при вертикальном падении с высоты 1 м стального шара диаметром 5 см на наковальню массой 10 кг, если 1) удар неупругий; 2) коэффициент восстановления кинетической энергии $w = 0.5$. Плотность стали $7,87 \text{ г/см}^3$, ускорение свободного падения 9.81 м/с^2 .

Ответ: 1) 28.6 Дж, 2) 20,2 Дж.

33. Решите задачу.

Для экспериментального изучения законов горения порохов и газообразования используются манометрические бомбы – герметичные толстостенные металлические сосуды (внутренним объемом 2 л), выдерживающие высокое избыточное давление ($p_{\max} = 500 \text{ МПа}$) и высокую температуру ($T_{\max} = 1500 \text{ К}$). Удельный объем газообразных продуктов горения пороха, приведенный к нормальным условиям, составляет $v_{\text{уд}} = 1000 \text{ л/кг}$. Считая продукты горения идеальным газом, оцените максимальную массу образца пороха, которую можно исследовать в манометрической бомбе.

Ответ: 1,82 кг

34. Решите задачу.

В газообразных продуктах сгорания ракетного топлива обнаружены кислород, азот, угарный и углекислый газ в следующих молярных отношениях: 1:3:5:7. Найти молярную массу газовой смеси и парциальное давление газов при нормальных условиях.

Ответ: 35.3 г/моль; 6337 Па, 19011 Па, 31685 Па, и 44359 Па для O_2 , N_2 , CO и CO_2 соответственно

35. Решите задачу.

В морозную новогоднюю ночь (температура $T = 250 \text{ К}$) веселая компания любознательных студентов инженерного химико-технологического факультета РХТУ, будущих пиротехников, услышали хлопок от далекого праздничного салюта через 20 с после увиденной световой вспышки. Предварительно оценив расстояние до места запуска салюта, они решили пойти на праздник. Для расчетов они приняли, что воздух состоит из азота и кислорода в объемном соотношении 4:1, и вспомнили выражение для скорости звука в газах: $v_{\text{зв}} = \sqrt{\gamma RT/M}$, где M – молярная масса газа, $\gamma = C_p/C_v$ – показатель адиабаты, C_p и C_v – молярная изобарная и изохорная теплоемкость газа, $R = 8.31 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$ – универсальная газовая постоянная. Какую скорость звука (в м/с) и

расстояние до салюта (в метрах) вычислили студенты и сколько минут придется им идти, шагая со скоростью 5 км/ч?

Ответ: 317 м/с, 6340 м, 76 мин.

36. Решите задачу.

При работе с энергонасыщенными материалами необходимо остерегаться накопления статических электрических зарядов. В помещениях с низкой атмосферной влажностью электрический разряд через воздух («пробой») возникает при напряженности электрического поля 3 кВ/мм. «Пробой» сопровождается ионизацией молекул, входящих в состав воздуха, и появлением свободных электронов. В среднем, какую скорость (в км/с) и кинетическую энергию (в эВ) успевает приобрести электрон в электрическом поле с момента отрыва от одной молекулы до столкновения со следующей? Длину свободного пробега электрона принять равной таковой для молекул азота при нормальных условиях (ответ дать в нм). Масса электрона $9,11 \cdot 10^{-31}$ кг, элементарный заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, эффективный диаметр молекул азота 0,38 нм.

Ответ: 247 км/с, 0,17 эВ, 58 нм

37. Решите задачу.

Для проведения буровзрывных работ электрическим способом взрывания используется конденсаторная подрывная машинка с электроемкостью конденсатора-накопителя 4 мкФ, заряжаемого вращением рукоятки генератора до заряда 2,6 мКл. Подрыв брикетов взрывчатого вещества осуществляется с помощью электродетонаторов, которые инициируют взрыв при пропускании через встроенный проволочный мостик сопротивлением 3 Ом мгновенного тока силой не менее 1 А. Какое максимальное количество электродетонаторов можно соединить последовательно в электровзрывную цепь одножильными медными проводами сечением 0,5 мм² и общей длиной 5 км? Удельное сопротивление меди 17 нОм·м. Переходными процессами в цепи пренебречь.

Ответ: 160.

38. Решите задачу.

Согласно правилам охраны труда, исходя из оценок влияния магнитного поля на здоровье человека, максимально допустимым уровнем напряженности (индукции) магнитного поля в производственных помещениях установлена величина 6400 А/м (8000 мкТл). Вдоль стены гальванического цеха проходит силовой кабель, по которому течет постоянный электрический ток силой 1000 А. На какое минимальное расстояние можно приближаться к кабелю без вреда для здоровья?

Ответ: 2,5 см

39. Решите задачу.

Для оптического инициирования взрыва используется лазер с видимым красным излучением с длиной волны 0,6 мкм и диаметром луча 0,3 мм, подключенный к источнику напряжения 5 В и работающий при токе 10 мА. Оценить, до какой температуры успеет нагреться слой образца азида свинца глубиной в одну длину волны излучения, если с момента включения лазера до вспышки образца прошло время 500 мкс. Плотность азида свинца 4,8 г/см³, удельная теплоемкость 0,42 Дж/(г·К). Опыт проводится при комнатной температуре 20 °С. Потерями тепла на рассеяние в окружающую среду, теплопроводностью образца и отражением света пренебречь. Ответ представить в °С.

40. Решите задачу.

Луч лазера (650 нм) испытывает дифракцию Фраунгофера на узкой щели. Дифракционная картина наблюдается на экране, расположенном на расстоянии $d=1$ м от щели, при этом второй дифракционный минимум оказался на расстоянии 5 мм от

центрального максимума. Определить ширину щели.

Ответ – 0,26 мм.

41. Решите задачу.

На мыльную пленку ($n = 1,33$), находящуюся в воздухе, падает параллельный пучок монохроматических лучей с длиной волны 0,52 мкм. Угол падения равен $61^{\circ}10'$. При какой наименьшей толщине пленки станут видны интерференционные полосы, если наблюдение ведется в отраженном свете?

Ответ - 13 мкм.

42. Решите задачу.

Определить общее число максимумов, которое можно наблюдать для дифракционной решетки, имеющей 500 штрихов на 1 мм. Длина волны падающего света равна 0,598 мкм.

Ответ – 7.

43. Решите задачу.

От двух когерентных источников с длиной волны 0,8 мкм лучи падают на экран. На экране наблюдается интерференционная картина. Когда на пути одного из лучей перпендикулярно ему поместили мыльную пленку с показателем преломления 1,33, интерференционная картина изменилась на противоположную. При какой наименьшей толщине пленки это возможно?

Ответ – 1,2 мкм.

44. Решите задачу.

Два николя расположены так, что угол между их плоскостями пропускания составляет 60° . Определить, во сколько раз уменьшится интенсивность естественного света: а) при прохождении через один николь; б) при прохождении через оба николя. Коэффициент поглощения света в николе $k = 0,05$. Потери на отражение света не учитывать.

Ответ – а) 2,1; б) 8,86.

45. Решите задачу.

Какую скорость должен иметь вагон, движущийся по закруглению радиусом 100 м, чтобы шар, подвешенный на нити к потолку вагона, отклонился на угол 45° ?

Ответ – 42,1 м/с.

46. Решите задачу.

При вертикальном подъеме первоначально покоящегося груза массой 2 кг на высоту 1 м постоянной силой была совершена работа 80 Дж. Определить ускорение, с которым поднимали груз.

Ответ – 10 м/с^2

47. Решите задачу.

Определить, во сколько раз изменится момент инерции однородного сплошного диска, если ось вращения, перпендикулярную плоскости диска, сместить параллельно самой себе из центра диска на половину его радиуса?

Ответ – 1,5.

48. Решите задачу.

Период колебаний груза на пружине $T = 3 \text{ с}$. Груз отклонили от положения равновесия на расстояние $A = 2 \text{ см}$ и отпустили. За какое время груз пройдет первый сантиметр пути?

Ответ – 0,5 с.

49. Решите задачу.

Тонкий однородный стержень длиной $l = 60$ см может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси, отстоящей на расстоянии $x = 15$ см от его середины. Определить период колебаний стержня.

Ответ – 1,2 с.

50. Решите задачу.

Мяч свободно падает с высоты $h = 3$ м на горизонтальную поверхность. При каждом отскоке от поверхности скорость мяча уменьшается в два раза. Определить путь, пройденный мячом с начала падения до остановки.

Ответ – 5 м.

51. Решите задачу.

Тело движется по инерции вверх от основания наклонной плоскости с углом наклона $\alpha = 45^\circ$ с начальной скоростью 6 м/с. Коэффициент трения $\mu = 0,5$. Определить, на какой высоте скорость тела уменьшится в два раза.

Ответ – 0,9 м.

52. Решите задачу.

Однородный тонкий негнущийся стержень массой $m = 4$ кг поддерживается в горизонтальном положении на двух вертикальных опорах, расположенных у концов стержня. Одну из опор выбивают. Определить силу, которая действует на вторую опору сразу после выбивания первой.

Ответ – 14 Н.

53. Решите задачу.

В баллоне содержится $m = 3$ кг газа при температуре 270 К. Какую массу газа Δm (кг) нужно удалить из баллона, чтобы при температуре 300 К давление осталось прежним?

Ответ – 0,3 кг.

54. Решите задачу.

В сосуде А ёмкостью 3 л находится газ под давлением 0,2 МПа. В сосуде В ёмкостью 4 л находится тот же газ под давлением 0,1 МПа. Температура в обоих сосудах одинаковая. Определить, под каким давлением p (МПа) будет находиться газ, если соединить сосуды А и В трубкой?

Ответ – 1,4 МПа.

55. Решите задачу.

После того как в комнате включили электрокамин, температура воздуха повысилась от 18 °С до 27 °С при неизменном давлении. Определить, на сколько процентов уменьшилось число молекул воздуха в комнате?

Ответ – 3 %.

56. Решите задачу.

Определить давление воздуха на высоте $h = 3250$ м над уровнем моря. Давление на уровне моря 101,3 кПа, температура $t = 5$ °С. Молярная масса воздуха $M = 0,029$ кг/моль.

Ответ - 67,2 кПа.

57. Решите задачу.

Двухатомному газу сообщено $Q = 2,093$ кДж тепла. При этом газ расширяется при постоянном давлении. Найти работу A (Дж) расширения газа.

Ответ – 598 Дж.

58. Решите задачу.

Имеются два абсолютно чёрных источника теплового излучения. Температура первого из них составляет 2500 К. Если длина волны, отвечающая максимуму испускательной способности первого источника, на 500 нм меньше длины волны, отвечающей максимуму испускательной способности второго источника, то чему равна его температура?

Ответ – 1747 К.

59. Решите задачу.

Работа выхода электронов из калия 2,26 эВ. Энергия, падающих квантов равна 3,0 эВ. Найти максимальную кинетическую энергию электронов, вылетающих из калия.

Ответ – 0,74 эВ.

60. Решите задачу.

Фотон с энергией 250 кэВ рассеялся под углом 120° на первоначально покоившемся свободном электроне. Чему равна энергия рассеянного фотона?

Ответ – 144 кэВ.

3.2.3. Рекомендации по оцениванию реферата

Реферат по дисциплине «Физика» не предусмотрен.

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физика» предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по дисциплине является *экзамен*.

ФОС промежуточной аттестации состоят из вопросов к экзамену.

4.1. Оценивание обучающегося на экзамене, зачете с оценкой – выбрать нужное

Оценка экзамена, зачета с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; использует в ответе материал из различных литературных источников; правильно обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка экзамена, зачета с оценкой	Требования к знаниям
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.2. Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

Экзаменационный билет для 2 семестра включает контрольные вопросы по разделам 1 и 2 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса.

1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 10 баллов.

1. Предмет кинематики. Кинематические характеристики поступательного движения. Перемещение, скорость, нормальное и тангенсальное ускорение.

2. Вращательное движение твердого тела и его кинематические характеристики: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение.

3. Предмет динамики. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.

4. Массы и силы в механике (гравитационные, упругие, вязкие). Законы Ньютона и закон сохранения импульса.

5. Работа постоянной и переменной силы. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в природе.

6. Момент силы и момент инерции материальной точки и твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно оси.

7. Закон сохранения момента импульса. Жесткий ротатор, как модель двухатомной молекулы. Приведенная масса и ее роль.

8. Кинематика гармонических колебаний. Амплитуда, частота и фаза гармонических колебаний. Векторная диаграмма. Сложение колебаний одного направления и одинаковой частоты.

9. Динамика гармонических колебаний. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний. Математический, пружинный и физический маятник. Двухатомная молекула, как линейный гармонический осциллятор.

10. Дифференциальные уравнения затухающих и вынужденных колебаний. Логарифмический декремент затухания. Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Понятие о резонансе.

12. Волновые движения. Волны продольные и поперечные. Длина волны, волновое число. Дифференциальное волновое уравнение. Энергия, переносимая волной. Поток энергии и плотности потока энергии. Волнового движения.

13. Молекулярно-кинетический метод изучения системы многих частиц (атомов и молекул). Размеры, сечения столкновения и средняя длина свободного пробега молекул. Число Ван-дер-Ваальса.

14. Идеальный газ. Основное уравнение Молекулярно-кинетической теории идеального газа. Функция распределения молекул по абсолютным значениям скорости (распределение Максвелла). Вероятнейшая, средняя арифметическая и средняя квадратичная скорость молекул.

15. Термодинамический метод в физике. Основные понятия и параметры, характеризующие состояние системы (объем, давление, температура). Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам (изотерам, изохора, изобара, адиабата). Теплоемкость идеального газа при постоянном давлении и постоянном объеме.

16. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии.

17. Элементы физической кинетики. Перенос энергии, импульса и массы на молекулярном уровне. Диффузия, закон Фика. Теплопроводность, закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.

18. Коэффициенты переноса и их зависимости от давления, температуры и размеров молекул. Особенности явлений переноса в ультраразряженных газах.

19. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Физический смысл входящих в него поправок, отличающий реальный газ от идеального. Изотермы реальных газов. Фазовые

переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиса.

Экзаменационный билет в 3 семестре включает контрольные вопросы по разделам 3, 4, 5 и 6 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса.

1 вопрос – 10 баллов, вопрос 2 – 10 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 10 баллов.

1. Электромагнетизм. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа.

2. Магнитная индукция прямого и кругового тока. Магнитный дипольный момент кругового тока. Теорема о циркуляции. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле.

3. Магнитные свойства вещества. Гипотеза Ампера. Напряженность магнитного поля. Намагниченность. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Классификация магнетиков (диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики).

4. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Работа сил магнитного поля. Уравнение электромагнитной индукции (закон Фарадея-Максвелла). Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.

5. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Экстратоки замыкания и размыкания. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.

6. Уравнения Максвелла. Ток смещения. Вектор электрического смещения. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон полного тока. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в неё уравнений.

7. Возникновение электромагнитной волны. Плоская электромагнитная волна. Скорость распространения электромагнитной волны. Энергия, переносимая электромагнитной волной. Вектор Пойнтинга. Принцип относительности в электродинамике.

8. Электромагнитная природа света. Поперечность электромагнитных волн. Монохроматические волны. Когерентность. Методы получения когерентных источников. Условия усиления и ослабления света при интерференции.

9. Оптическая длина пути и оптическая разность хода лучей. Интерференция волн от двух когерентных точечных источников. Ширина интерференционной полосы. Интерферометр Майкельсона. Интерференция света в тонких пленках.

10. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Полное отражение и его применение в технике.

11. Волноводы и световоды. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка как спектральный прибор.

12. Поляризация волн. Естественный и поляризованный свет. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Закон Брюстера. Закон Малюса.

13. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Электрооптические и магнитооптические эффекты. Рассеяние света. Закон Релея. Поглощение света. Закон Ламберта-Бугера-Бэра. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.

14. Тепловое излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Формула Рэлея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка.

15. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и объяснения законов фотоэффекта. Определение постоянной Планка.

16. Элементы специальной теории относительности. Эффект Комптона. Коротковолновая граница рентгеновского излучения. Фотон – элементарная частица. Энергия, масса и импульс фотона.

17. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах излучения атома водорода.
18. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору. Сериальная формула.
19. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция электронов.
20. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Оценка с помощью соотношения неопределенностей энергии основного состояния связанной частицы, и естественной ширины спектральной линии.
21. Волновая функция и её статистический смысл. Нормировка волновой функции. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Стандартные условия, налагаемые на волновую функцию.
22. Квантовая частица в одномерной, бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме. Собственные значения энергии частицы и собственные нормированные волновые функции, описывающие её состояние.
23. Одномерная потенциальная ступень (порог). Коэффициент отражения и прохождения. Одномерный потенциальный барьер. Коэффициент прохождения (прозрачности).
24. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода (в сферических координатах). Собственные волновые функции и квантовые числа, характеризующие состояние электрона в атоме.
25. Собственная волновая функция, описывающая основное состояние атома водорода. Радиальное распределение плотности вероятности обнаружения электрона. Квантовый гармонический и ангармонический осцилляторы. Молекулярные спектры.
26. Орбитальное гироманнитное отношение. Опыты Штерна-Герлаха. Спин электрона. Спиновое гироманнитное отношение. Спин-орбитальное взаимодействие.
27. Многоэлектронный атом. Атомный терм. Мультиплетность. Магнитный момент атома. Фактор Ланде. Эффект Зеемана.
28. Элементы квантовой статистики. Квантовая система из одинаковых частиц. Принцип тождественности одинаковых частиц.
29. Симметричные и антисимметричные волновые функции, описывающие состояния тождественных микрочастиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Энергия Ферми. Вырожденный электронный газ.
30. Понятия о квантовых теориях теплоемкостей по Эйнштейну и Дебаю. Характеристические температуры. Фононы. Предельный закон Дебая.
31. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Понятие о дозиметрии и защите.
32. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Современная физическая картина мира: иерархия структур материи, эволюция Вселенной, физическая картина мира как философская категория.

4.3. Перечень компетенций, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1. Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-1.1. Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; теоретические основы химии, принципы строения вещества, основы квантовой химии, основы классификации соединений, способы получения и химические

свойства соединений, основные механизмы протекания химических реакций; основные законы и соотношения физической химии, основные законы термодинамики поверхностных явлений, свойства дисперсных систем, методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа; физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, основные законы термодинамики.

ОПК-1.2. Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений, использовать численные методы для решения математических задач; использовать химические законы, применять квантово-химические подходы и методы расчета, справочные данные и количественные соотношения в химических реакциях для решения профессиональных задач; синтезировать органические соединения; прогнозировать влияние различных факторов на равновесие, составлять кинетические уравнения; проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем; выбрать методику анализа для поставленной задачи и выполнить экспериментально; использовать физические законы, химические законы, термодинамические справочные данные, результаты физико-химического эксперимента.

ОПК-1.3. Владеет навыками использования математического аппарата, навыками описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения; экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления структуры соединений; навыками использования квантово-химических методов и стандартных квантово-химических компьютерных программ; навыками решения типовых задач в области химической термодинамики, фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии, химической кинетики; проведения физических измерений, корректной оценки погрешностей, проведения дисперсного анализа и синтеза.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 31.08.2022, протокол № 1, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 31.08.2022 № 1313 ст;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020, протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 № 29 ОД.

Разработчики фонда оценочных средств по дисциплине «Физика»:

Ст. преподаватель Н.А. Богатов _____
(ученая степень, ученое звание) (И.О. Фамилия) (подпись)

Ст. преподаватель А.С. Савина _____
(ученая степень, ученое звание) (И.О. Фамилия) (подпись)

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика» одобрен на заседании кафедры физики РХТУ им. Д.И. Менделеева 6 мая 2024 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой _____ физики _____
(название кафедры)

Д.ф.-м.н., профессор В.В.Горев _____
(ученая степень, ученое звание) (И.О. Фамилия) (подпись)

Согласован:

Профессор кафедры _____ физики _____
(название кафедры)

Д.ф.-м.н., профессор В.В.Горев _____
(ученая степень, ученое звание) (И.О. Фамилия) (подпись)

**Дополнения и изменения к оценочным средствам
по дисциплине «Физика»
специальности**

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Общая и неорганическая химия»

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических
производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

Москва 2024

1. Назначение фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входят в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- *валидности*: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- *надежности*: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- *объективности*: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Общая и неорганическая химия» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», ООП и рабочей программой дисциплины «Общая и неорганическая химия».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежат ежегодному пересмотру и обновлению.

2. Входной контроль

Входной контроль не предусмотрен.

3. Текущий контроль

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точкам контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

Рабочей программой дисциплины предусмотрены три контрольные работы по первому разделу и три контрольные работы по второму разделу; индивидуальная домашняя работа из 8 заданий по первому разделу и 2 – по второму; 9 лабораторных работ по первому разделу и 12 – по второму.

Индивидуальная домашняя работа по первому разделу состоит из 8 заданий по следующим темам:

- 1) Эквивалент. Закон эквивалентов.
- 2) Приготовление растворов. Способы выражения концентраций растворов.
- 3) Основные положения метода валентных связей (ВС). Гибридные представления. Делокализованные π -связи и процедура наложения валентных схем.

- 4) Окислительно-восстановительные реакции.
- 5) Химическое равновесие. Константа химического равновесия (K_p и K_c). Расчет равновесных концентраций. Смещение равновесия и принцип Ле-Шателье – Брауна.
- 6) Геометрия молекул, метод Гиллеспи.
- 7) Свойства растворов электролитов. Константа и степень диссоциации. Ионное произведение воды, шкала pH. Расчет pH растворов кислот и оснований. Расчет pH буферных растворов.
- 8) Химическая связь в комплексных соединениях.

Полный перечень заданий, входящих в каждую тему, содержится в методическом пособии: Власенко К.К., Дупал А.Я., Соловьев С.Н. Домашние задания по общей и неорганической химии. Часть 2. РХТУ им.Д.И.Менделеева. 2015. 150 с.

Индивидуальная домашняя работа по второму разделу состоит из 2 заданий по следующим темам:

- 1) Предсказание свойств веществ на основе периодического закона, представление о методах сравнительного расчета М.Х. Карапетянца.
- 2) Осуществление превращения, получение неорганического вещества из предложенного.

Текущий контроль выполнения лабораторных работ осуществляется путем проверки и обсуждения полученных результатов по вопросам, составленным для каждой лабораторной работы.

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

Контрольные работы по курсу проводятся в 1 и 2 семестрах. Максимальная оценка за каждую контрольную работу – 10 баллов в 1 семестре и 12 баллов во 2 семестре.

Оценка заданий контрольной работы №1, раздел 1:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	1	1	10

Оценка заданий контрольной работы №2, раздел 1:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	1,5	1	2	2	2	1,5	10

Оценка заданий контрольной работы №3, раздел 1:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	1,5	1,5	2	2	1,5	1,5	10

Оценка заданий контрольной работы №1, раздел 2:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	2	2	12

Оценка заданий контрольной работы №2, раздел 2:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	2	2	12

Оценка заданий контрольной работы №3, раздел 2:

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2	2	2	2	2	2	12

Индивидуальная домашняя работа по курсу выполняется в 1 и 2 семестрах в часы, выделенные

учебным планом на самостоятельную работу. Максимальная оценка индивидуальной домашней работы – 12 баллов в 1 семестре (1,5 балла за задание) и 4 балла во 2 семестре (по 2 балла за задание).

Максимальная оценка за лабораторные работы – 18 баллов в 1 семестре (максимально 2 балла за работу) и 20 баллов во 2 семестре. Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

3.2.1.1 Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале каждого лекционного занятия преподавателем проводится устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки:

- *правильность* ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- *полнота* и *глубина* ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- *осознанность* ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- *логика* изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- *рациональность* использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- *своевременность* и *эффективность* использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается способность грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Максимальное количество баллов выставляется, если обучающийся:

- полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;
- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- излагает материал последовательно и правильно.

Половина от максимального количества баллов выставляется, если обучающийся:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Ноль баллов выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Ноль баллов отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

3.2.2.1. Контрольные работы (раздел 1)

3.2.2.1.1. Контрольная работа №1

Вариант 1

1. 112 мл (н.у.) водорода полностью восстанавливают до металла 0,360 г его оксида. Найти

молярную массу эквивалента этого металла и его хлорида в обменной реакции. Какой это металл?

2. Какой объем воды и 350 мл 25 масс% раствора азотной кислоты (плотность 1,15 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 6 масс% раствор этой кислоты (плотность 1,03 г/мл). Найти молярность, моляльность и титр полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами все электроны атома азота.
б) Написать электронные формулы атомов хрома, оганесона – Og (№118) и иона Fe^{3+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: Na^+ или K^+ ; S или S^{2-} ; Cl^- или Ca^{2+} ? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

HMnO_4 или HTcO_4	Fe(OH)_2 или Fe(OH)_3

5. Охарактеризуйте валентные возможности атома фосфора. Объяснить, почему есть молекулы PF_5 и PCl_5 , а нет молекул NF_5 и NCI_5 ?
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле HCN , исходя из гибридных представлений.

Вариант 2

1. Молярная масса эквивалента оксида металла равна 28 г/моль экв. Чему равна молярная масса эквивалента металла и его гидроксида в обменных реакциях? Что это за металл?
2. Какой объем воды и 250 мл 12 масс% раствора серной кислоты (плотность 1,08 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 4,5 масс% раствор этой кислоты (плотность 1,03 г/мл). Найти молярность, моляльность и титр полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами 3d-электроны атома хрома.
б) Написать электронные формулы атомов марганца, оганесона – Og (№118) и иона Fe^{3+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: Ca^{2+} или K^+ ; Al или Al^{3+} ; Cl или I? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

H_3PO_4 или H_3AsO_4	Al(OH)_3 или Ga(OH)_3

5. Укажите количество связей образованных по донорно-акцепторному механизму в ионах: PH_4^+ , PF_6^- ?
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле хлорэтена, исходя из гибридных представлений.

Вариант 3

1. 2,67г металла при сжигании в избытке брома образуют 5,78 г бромида. Найти молярную массу эквивалента металла и его водородного соединения.
2. Какой объем воды и 50 мл 20 масс% раствора хлорида натрия (плотность 1,15 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 3 масс% раствор этой соли (плотность 1,02 г/мл). Найти молярность, моляльность и мольную долю полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами все электроны атома кислорода.
б) Написать электронные формулы атомов золота, ливермория – Lv (№116) и иона Cr^{3+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: В или O; Eu или Ce; Mg^{2+} или O^{2-} ? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

HClO или HBrO	Mg(OH)_2 или NaOH

5. Привести валентные схемы для молекул HN_3 и O_3 , позволяющие объяснить дробные кратности связей.
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле муравьиной кислоты, исходя из гибридных представлений.

Вариант 4

1. 1,00 г металла образуют 29,2 г иодида. Определить молярную массу эквивалента металла и его водородного соединения.
2. Какой объем воды и 300 мл 10_{масс}% раствора карбоната натрия (плотность 1,10 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 6_{масс}% раствор этой соли (плотность 1,06 г/мл). Найти молярность, массовое отношение и титр полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами 3d-электроны атома хрома.
б) Написать электронные формулы атомов фосфора, коперниция – Cn (№112) и иона Fe³⁺.
4. а) Радиус какой частицы больше: Na или K; Mn²⁺ или Ni²⁺; S²⁻ или K⁺? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

H ₂ SeO ₄ или H ₂ SeO ₃	CuOH или Cu(OH) ₂

5. Охарактеризуйте валентные возможности атомов Pb, Br, Xe.
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле этилена, исходя из гибридных представлений.

Вариант 5

1. 50,4 мл (н.у.) водорода полностью восстанавливают до металла 0,180 г его оксида. Найти молярную массу эквивалента этого металла и его хлорида в обменной реакции. Какой это металл?
2. К 400 мл воды прилили 100 мл 96_{масс}% раствора серной кислоты (плотность раствора 1,84 г/мл). Найти молярность, титр и моляльность полученного раствора, если его плотность 1,22 г/мл.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами все 5p-электроны атома йода.
б) Написать электронные формулы атомов меди, теннессина – Ts (№114) и иона Cr³⁺.
4. а) Радиус какой частицы больше: Ca или Be; Zn²⁺ или Ni²⁺; Se²⁻ или Kr? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

HBrO ₄ или HBrO ₃	Fe(OH) ₂ или Cu(OH) ₂

5. Укажите количество связей образованных по донорно-акцепторному механизму в следующих ионах: SbF₆⁻, Al(OH)₆³⁻?
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле COBr₂, исходя из гибридных представлений.

Вариант 6

1. 504 мл (н.у.) водорода полностью восстанавливают до металла 1,80 г его оксида. Найти молярную массу эквивалента этого металла и его хлорида в обменной реакции. Какой это металл?
2. Раствор соляной кислоты объемом 500 мл, плотностью 1,05 г/мл и массовой концентрацией 10_{масс}% полностью поглотил 22,4 л хлороводорода (н.у.). Найти массовую концентрацию, мольную долю и моляльность полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами 3p-электроны атома хлора.
б) Написать электронные формулы атомов хрома, нихония – Nh (№113) и иона Mn²⁺.
4. а) Радиус какой частицы больше: As или Br; Ti или Hf; Ne или Al³⁺? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

HClO ₄ или HClO ₃	CsOH или Ba(OH) ₂

5. Привести валентные схемы для молекул HNO₃ и N₂O, позволяющие объяснить дробные кратности связей.

6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле формальдегида, исходя из гибридных представлений.

Вариант 7

- 4,00 г металла при сжигании в избытке хлора образуют 11,1 г хлорида. Найти молярную массу эквивалента металла и его водородного соединения.
- К 400 мл воды прилили 100 мл 40 масс% раствора азотной кислоты (плотность раствора 1,25 г/мл). Найти мольную долю, моляльность и массовое отношение полученного раствора.
- а) Охарактеризовать квантовыми числами все 4p-электроны атома брома.
б) Написать электронные формулы атомов хрома, флеровия – Fl (№114) и иона Cu^{2+} .
- а) Радиус какой частицы больше: Ca или K; Al или P; Ba^{2+} или I? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

H_3PO_4 или H_3PO_3	TlOH или $\text{Tl}(\text{OH})_3$

- Охарактеризуйте валентные возможности атомов Ga, Se, Ar.
- Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле трихлорметана, исходя из гибридных представлений.

Вариант 8

- 672 мл (н.у.) водорода полностью восстанавливают до металла 2,40 г его оксида. Найти молярную массу эквивалента этого металла и его хлорида в обменной реакции. Какой это металл?
- Водный раствор аммиака массой 250 г и массовой концентрацией 5 масс% полностью поглотил 22,4 л аммиака (н.у.). Найти массовую концентрацию, мольную долю и моляльность полученного раствора.
- а) Охарактеризовать квантовыми числами 3-р электроны атома серы.
б) Написать электронные формулы атомов золота, ливермория – Lv (№116) и иона Zn^{2+} .
- а) Радиус какой частицы больше: Ga или Br; Cr или W; Ne или Mg^{2+} ? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

HBrO_3 или HClO_3	CSOH или NaOH

- Укажите количество связей образованных по донорно-акцепторному механизму в ионах: $\text{Al}(\text{OH})_4^-$, BeF_4^{2-} .
- Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле метанола, исходя из гибридных представлений.

Вариант 9

- Оксид металла содержит 52,9 масс% металла. Определить молярную массу эквивалента металла и его бромида в обменной реакции.
- К 500 мл 30 масс% раствора соляной кислоты (плотность 1,15 г/мл) прилили 250 мл воды. Найти массовую концентрацию полученного раствора, моляльность и мольное отношение.
- а) Охарактеризовать квантовыми числами 4-р электроны атома брома.
б) Написать электронные формулы атомов золота, ливермория – Og (№118) и иона Cu^+ .
- а) Радиус какой частицы больше: F или Cl; Ti или Cr; O^{2-} или Al^{3+} ? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

HClO или HClO_3	$\text{Ca}(\text{OH})_2$ или $\text{Ba}(\text{OH})_2$

- Привести валентные схемы для анионов NO_3^- и PO_4^{3-} , позволяющие объяснить симметричное строение и дробные кратности связей.

6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле тетрахлорметана, исходя из гибридных представлений.

Вариант 10

- 35,2 г металла полностью реагируют с 400 мл 2,00М раствора соляной кислоты. Найти молярную массу эквивалента металла и его сульфата в обменной реакции. Какой это металл?
- К 250 мл 40_{масс}% раствора серной кислоты (плотность 1,30 г/мл) прилили 750 мл воды. Найти массовую концентрацию полученного раствора, моляльность и мольную долю.
- а) Охарактеризовать квантовыми числами 3-d электроны атома никеля.
б) Написать электронные формулы атомов серебра, московия – Mc (№115) и иона Cr³⁺.
- а) Радиус какой частицы больше: Cl⁻ или Br⁻; Mn или Ni; F⁻ или Al³⁺? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

HCl или HI	Ca(OH) ₂ или KOH

- Охарактеризуйте валентные возможности атома фосфора. Объяснить, почему есть молекулы PF₅ и PCl₅, а нет молекул NF₅ и NC₁₅?
- Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле циановодорода, исходя из гибридных представлений.

Вариант 11

- 0,450 г кислоты требуют для нейтрализации 10,0 мл 1,00М раствора едкого кали. Найти молярную массу эквивалента кислоты и ее кальциевой соли в обменной реакции.
- К 350 мл 40_{масс}% раствора азотной кислоты (плотность 1,25 г/мл) прилили 650 мл воды. Найти массовую концентрацию полученного раствора, моляльность и мольную долю.
- а) Охарактеризовать квантовыми числами 3d-электроны атома марганца.
б) Написать электронные формулы атомов хрома, флеровия – Fl (№114) и иона Co²⁺.
- а) Радиус какой частицы больше: C или O; Nd или Ce; O или O²⁻? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

HClO ₃ или HBrO ₃	KOH или NaOH

- Укажите количество связей образованных по донорно-акцепторному механизму в ионах: PH₄⁺, PF₆⁻?
- Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле ацетонитрила, исходя из гибридных представлений.

Вариант 12

- При сгорании избытка металла в 3,36 л (н.у.) хлора получается 13,35 г хлорида. Найти молярную массу эквивалента металла и его оксида. Какой это металл?
- К 300 мл 10_{масс}% раствора гидроксида натрия (плотность 1,11 г/мл) прилили 200 мл воды. Найти массовую концентрацию полученного раствора, моляльность и массовое отношение.
- а) Охарактеризовать квантовыми числами 3d-электроны атома хрома.
б) Написать электронные формулы атомов золота, дармштадтия – Ds (№110) и иона Fe³⁺.
- а) Радиус какой частицы больше: Cl⁻ или K⁺; Nd или Eu; O или Se? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

H ₂ SO ₄ или H ₂ SO ₃	KOH или CsOH

- Привести валентные схемы для молекул HN₃ и O₃, позволяющие объяснить дробные кратности связей.
- Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле сероуглерода,

исходя из гибридных представлений.

Вариант 13

1. Соединение элемента с водородом содержит 8,82 масс% водорода, определите молярную массу эквивалента элемента и его оксида. Какой это элемент?
2. Какой объем воды и 16 масс% раствора серной кислоты (плотность 1,11 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 1 литр раствора с концентрацией 6 масс% (плотность 1,04 г/мл). Найти молярность, титр и моляльность полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами все электроны атома неона.
б) Написать электронные формулы атомов меди, теннессина - Ts(№117) и иона Cu^+ .
4. а) Радиус какой частицы больше: Cl или F; Mg или Mg^{2+} ; O^{2-} или Ne? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

H_2S или H_2Se	NaOH или CsOH

5. Охарактеризуйте валентные возможности атомов Pв, Br, Xe.
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле уксусной кислоты, исходя из гибридных представлений.

Вариант 14

1. 3,36 л (н.у.) водорода восстанавливают до металла 10,8 г его оксида. Найти молярную массу эквивалента этого металла и его сульфата в обменной реакции. Какой это металл?
2. Какой объем воды и 200 мл 16 масс% раствора гидроксида калия (плотность 1,14 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 6 масс% раствора этой щелочи (плотность 1,05 г/мл). Найти молярность, титр и моляльность полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами все электроны атома азота.
б) Написать электронные формулы атомов хрома, оганесона – Og (№118) и иона Fe^{3+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: Ca^{2+} или K^+ ; Al или Al^{3+} ; Cl или I? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

H_3PO_4 или H_3AsO_4	$\text{Al}(\text{OH})_3$ или $\text{Ga}(\text{OH})_3$

5. Укажите количество связей образованных по донорно-акцепторному механизму в следующих ионах: SbF_6^- , $\text{Al}(\text{OH})_6^{3-}$?
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле HCN, исходя из гибридных представлений.

Вариант 15

1. 1,00 г металла образует при бромировании 3,09 г бромида. Определить молярную массу эквивалента металла и его оксида. Какой это металл?
2. Водный раствор аммиака массой 500 г и массовой концентрацией 5 масс% полностью поглотил 44,8 л аммиака (н.у.). Найти массовую концентрацию, мольную долю и моляльность полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами 3d-электроны атома хрома.
б) Написать электронные формулы атомов марганца, оганесона – Og (№118) и иона Fe^{3+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: B или O; Eu или Ce; Mg^{2+} или O^{2-} ? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

HClO или HBrO	$\text{Mg}(\text{OH})_2$ или NaOH

5. Привести валентные схемы для молекул HNO_3 и N_2O , позволяющие объяснить дробные кратности связей.

6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле хлорэтена, исходя из гибридных представлений.

Вариант 16

1. Бромид металла в результате обменной реакции полностью переведен в хлорид, при этом масса уменьшилась в 1,88 раза. Найти молярную массу эквивалента металла и его оксида. Какой это металл?
2. Какой объем воды и 350 мл 25_{масс}% раствора азотной кислоты (плотность 1,15 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 6_{масс}% раствор этой кислоты (плотность 1,03 г/мл). Найти молярность, моляльность и титр полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами все электроны атома кислорода.
б) Написать электронные формулы атомов золота, ливермория – Lv (№116) и иона Cr^{3+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: Na или K; Mn^{2+} или Ni^{2+} ; S^{2-} или K^{+} ? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

H_2SeO_4 или H_2SeO_3	CuOH или $\text{Cu}(\text{OH})_2$

5. Охарактеризуйте валентные возможности атомов Ga, Se, Ar.
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле муравьиной кислоты, исходя из гибридных представлений.

Вариант 17

1. 112 мл (н.у.) водорода полностью восстанавливают до металла 0,360 г его оксида. Найти молярную массу эквивалента этого металла и его хлорида в обменной реакции. Какой это металл?
2. Какой объем воды и 250 мл 12_{масс}% раствора серной кислоты (плотность 1,08 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 4,5_{масс}% раствор этой кислоты (плотность 1,03 г/мл). Найти молярность, моляльность и титр полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами 3d-электроны атома хрома.
б) Написать электронные формулы атомов фосфора, коперниция – Cn (№112) и иона Fe^{3+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: Ca или Be; Zn^{2+} или Ni^{2+} ; Se^{2-} или Kr? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

HBrO_4 или HBrO_3	$\text{Fe}(\text{OH})_2$ или $\text{Cu}(\text{OH})_2$

5. Укажите количество связей образованных по донорно-акцепторному механизму в ионах: $\text{Al}(\text{OH})_4^-$, BeF_4^{2-} .
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле этилена, исходя из гибридных представлений.

Вариант 18

1. Молярная масса эквивалента оксида металла равна 28 г/моль-экв. Чему равна молярная масса эквивалента металла и его гидроксида в обменных реакциях? Что это за металл?
2. Какой объем воды и 50 мл 20_{масс}% раствора хлорида натрия (плотность 1,15 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 3_{масс}% раствор этой соли (плотность 1,02 г/мл). Найти молярность, моляльность и мольную долю полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами все 5p-электроны атома йода.
б) Написать электронные формулы атомов меди, теннессина – Ts (№114) и иона Cr^{3+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: As или Br; Ti или Hf; Ne или Al^{3+} ? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

HClO_4 или HClO_3	CsOH или $\text{Ba}(\text{OH})_2$

- Привести валентные схемы для анионов NO_3^- и PO_4^{3-} , позволяющие объяснить симметричное строение и дробные кратности связей.
- Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле COBr_2 , исходя из гибридных представлений.

Вариант 19

- 2,67 г металла при сжигании в избытке брома образуют 5,78 г бромида. Найти молярную массу эквивалента металла и его водородного соединения.
- Какой объем воды и 300 мл 10 масс% раствора карбоната натрия (плотность 1,10 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 6 масс% раствор этой соли (плотность 1,06 г/мл). Найти молярность, массовое отношение и титр полученного раствора.
- а) Охарактеризовать квантовыми числами 3р-электроны атома хлора.
б) Написать электронные формулы атомов хрома, никония – Nh (№113) и иона Mn^{2+} .
- а) Радиус какой частицы больше: Ca или K; Al или P; Ba^{2+} или I? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

H_3PO_4 или H_3PO_3	TiOH или $\text{Ti}(\text{OH})_3$

- Охарактеризуйте валентные возможности атома фосфора. Объяснить, почему есть молекулы PF_5 и PCl_5 , а нет молекул NF_5 и NCI_5 ?
- Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле формальдегида, исходя из гибридных представлений.

Вариант 20

- 1,00 г металла образуют 29,2 г иодида. Определить молярную массу эквивалента металла и его водородного соединения.
- К 400 мл воды прилили 100 мл 96 масс% раствора серной кислоты (плотность раствора 1,84 г/мл). Найти молярность, титр и моляльность полученного раствора, если его плотность 1,22 г/мл.
- а) Охарактеризовать квантовыми числами все 4р-электроны атома брома.
б) Написать электронные формулы атомов хрома, флеровия – Fl (№114) и иона Cu^{2+} .
- а) Радиус какой частицы больше: Ga или Br; Cr или W; Ne или Mg^{2+} ? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

HBrO_3 или HClO_3	CsOH или NaOH

- Укажите количество связей образованных по донорно-акцепторному механизму в ионах: PH_4^+ , PF_6^- ?
- Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле трихлорметана, исходя из гибридных представлений.

Вариант 21

- 50,4 мл (н.у.) водорода полностью восстанавливают до металла 0,180 г его оксида. Найти молярную массу эквивалента этого металла и его хлорида в обменной реакции. Какой это металл?
- Раствор соляной кислоты объемом 500 мл, плотностью 1,05 г/мл и массовой концентрацией 10 масс% полностью поглотил 22,4 л хлороводорода (н.у.). Найти массовую концентрацию, мольную долю и моляльность полученного раствора.
- а) Охарактеризовать квантовыми числами 3-р электроны атома серы.
б) Написать электронные формулы атомов золота, ливермория – Lv (№116) и иона Zn^{2+} .
- а) Радиус какой частицы больше: F-или Cl^- ; Ti или Cr; O^{2-} или Al^{3+} ? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)?

Ответ пояснить.

HClO или HClO_3	Ca(OH)_2 или Ba(OH)_2

5. Привести валентные схемы для молекул HN_3 и O_3 , позволяющие объяснить дробные кратности связей.
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле метанола, исходя из гибридных представлений.

Вариант 22

1. 504 мл (н.у.) водорода полностью восстанавливают до металла 1,80 г его оксида. Найти молярную массу эквивалента этого металла и его хлорида в обменной реакции. Какой это металл?
2. К 400 мл воды прилили 100 мл 40 масс% раствора азотной кислоты (плотность раствора 1,25 г/мл). Найти мольную долю, моляльность и массовое отношение полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами 4-р электроны атома брома.
б) Написать электронные формулы атомов золота, ливермория – Og (№118) и иона Cu^+ .
4. а) Радиус какой частицы больше: Cl^- или Br^- ; Mn или Ni ; F^- или Al^{3+} ? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)?
Ответ пояснить.

HCl или HI	Ca(OH)_2 или KOH

5. Охарактеризуйте валентные возможности атомов Рв, Вг, Хе.
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле тетрахлорметана, исходя из гибридных представлений.

Вариант 23

1. 4,00 г металла при сжигании в избытке хлора образуют 11,1 г хлорида. Найти молярную массу эквивалента металла и его водородного соединения.
2. Водный раствор аммиака массой 250 г и массовой концентрацией 5 масс% полностью поглотил 22,4 л аммиака (н.у.). Найти массовую концентрацию, мольную долю и моляльность полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами 3-d электроны атома никеля.
б) Написать электронные формулы атомов серебра, московия – Mc (№115) и иона Cr^{3+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: C или O ; Nd или Ce ; O или O^{2-} ? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)?
Ответ пояснить.

HClO_3 или HBrO_3	KOH или NaOH

5. Укажите количество связей образованных по донорно-акцепторному механизму в следующих ионах: SbF_6^- , Al(OH)_6^{3-} ?
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле циановодорода, исходя из гибридных представлений.

Вариант 24

1. 672 мл (н.у.) водорода полностью восстанавливают до металла 2,40 г его оксида. Найти молярную массу эквивалента этого металла и его хлорида в обменной реакции. Какой это металл?
2. К 500 мл 30 масс% раствора соляной кислоты (плотность 1,15 г/мл) прилили 250 мл воды. Найти массовую концентрацию полученного раствора, моляльность и мольное отношение.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами 3d-электроны атома марганца.
б) Написать электронные формулы атомов хрома, флеровия – Fl (№114) и иона Co^{2+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: Cl^- или K^+ ; Nd или Eu ; O или Se ? Ответ мотивировать.

б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)?
Ответ пояснить.

H_2SO_4 или H_2SO_3	KOH или CsOH

5. Привести валентные схемы для молекул HNO_3 и N_2O , позволяющие объяснить дробные кратности связей.
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле ацетонитрила, исходя из гибридных представлений.

Вариант 25

1. Оксид металла содержит 52,9 мас.% металла. Определить молярную массу эквивалента металла и его бромида в обменной реакции.
2. К 250 мл 40_{масс}% раствора серной кислоты (плотность 1,30 г/мл) прилили 750 мл воды. Найти массовую концентрацию полученного раствора, моляльность и мольную долю.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами 3d-электроны атома хрома.
б) Написать электронные формулы атомов золота, darmstadtia – Ds (№110) и иона Fe^{3+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: Cl или F; Mg или Mg^{2+} ; O^{2-} или Ne? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)?
Ответ пояснить.

H_2S или H_2Se	NaOH или CsOH

5. Охарактеризуйте валентные возможности атомов Ga, Se, Ar.
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле сероуглерода, исходя из гибридных представлений.

Вариант 26

1. 35,2 г металла полностью реагируют с 400 мл 2,00М раствора соляной кислоты. Найти молярную массу эквивалента металла и его сульфата в обменной реакции. Какой это металл?
2. К 350 мл 40_{масс}% раствора азотной кислоты (плотность 1,25 г/мл) прилили 650 мл воды. Найти массовую концентрацию полученного раствора, моляльность и мольную долю.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами все электроны атома неона.
б) Написать электронные формулы атомов меди, теннессина - Ts(№117) и иона Cu^+ .
4. а) Радиус какой частицы больше: Na^+ или K^+ ; S или S^{2-} ; Cl^- или Ca^{2+} ? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)?
Ответ пояснить.

HMnO_4 или HTcO_4	$\text{Fe}(\text{OH})_2$ или $\text{Fe}(\text{OH})_3$

5. Укажите количество связей образованных по донорно-акцепторному механизму в ионах: $\text{Al}(\text{OH})_4^-$, BeF_4^{2-} .
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле уксусной кислоты, исходя из гибридных представлений.

Вариант 27

1. 0,450 г кислоты требуют для нейтрализации 10,0 мл 1,00М раствора едкого кали. Найти молярную массу эквивалента кислоты и ее кальциевой соли в обменной реакции.
2. К 300 мл 10_{масс}% раствора гидроксида натрия (плотность 1,11 г/мл) прилили 200 мл воды. Найти массовую концентрацию полученного раствора, моляльность и массовое отношение.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами все электроны атома азота.
б) Написать электронные формулы атомов хрома, оганесона – Og (№118) и иона Fe^{3+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: B или O; Eu или Ce; Mg^{2+} или O^{2-} ? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)?
Ответ пояснить.

HClO или HBrO	Mg(OH) ₂ или NaOH

- Привести валентные схемы для анионов NO₃⁻ и PO₄³⁻, позволяющие объяснить симметричное строение и дробные кратности связей.
- Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле HCN, исходя из гибридных представлений.

Вариант 28

- При сгорании избытка металла в 3,36 л (н.у.) хлора получается 13,35 г хлорида. Найти молярную массу эквивалента металла и его оксида. Какой это металл?
- Какой объем воды и 16 масс% раствора серной кислоты (плотность 1,11 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 1 литр раствора с концентрацией 6 масс% (плотность 1,04 г/мл). Найти молярность, титр и моляльность полученного раствора.
- а) Охарактеризовать квантовыми числами 3d-электроны атома хрома.
б) Написать электронные формулы атомов марганца, оганесона – Og (№118) и иона Fe³⁺.
- а) Радиус какой частицы больше: Na или K; Mn²⁺ или Ni²⁺; S²⁻ или K⁺? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

H ₂ SeO ₄ или H ₂ SeO ₃	CuOH или Cu(OH) ₂

- Охарактеризуйте валентные возможности атома фосфора. Объяснить, почему есть молекулы PF₅ и PCl₅, а нет молекул NF₅ и NCl₅?
- Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле хлорэтена, исходя из гибридных представлений.

Вариант 29

- Соединение элемента с водородом содержит 8,82 масс% водорода, определить молярную массу эквивалента элемента и его оксида. Какой это элемент?
- Какой объем воды и 200 мл 16 масс% раствора гидроксида калия (плотность 1,14 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 6 масс% раствора этой щелочи (плотность 1,05 г/мл). Найти молярность, титр и моляльность полученного раствора.
- а) Охарактеризовать квантовыми числами все электроны атома кислорода.
б) Написать электронные формулы атомов золота, ливермория – Lv (№116) и иона Cr³⁺.
- а) Радиус какой частицы больше: Ca или Be; Zn²⁺ или Ni²⁺; Se²⁻ или Kr? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

HBrO ₄ или HBrO ₃	Fe(OH) ₂ или Cu(OH) ₂

- Укажите количество связей образованных по донорно-акцепторному механизму в ионах: PH₄⁺, PF₆⁻?
- Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле муравьиной кислоты, исходя из гибридных представлений.

Вариант 30

- 3,36 л (н.у.) водорода восстанавливают до металла 10,8 г его оксида. Найти молярную массу эквивалента этого металла и его сульфата в обменной реакции. Какой это металл?
- Водный раствор аммиака массой 500 г и массовой концентрацией 5 масс% полностью поглотил 44,8 л аммиака (н.у.). Найти массовую концентрацию, мольную долю и моляльность полученного раствора.
- а) Охарактеризовать квантовыми числами 3d-электроны атома хрома.
б) Написать электронные формулы атомов фосфора, коперниция – Cn (№112) и иона Fe³⁺.
- а) Радиус какой частицы больше: As или Br; Ti или Hf; Ne или Al³⁺? Ответ мотивировать.

б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)?
Ответ пояснить.

HClO_4 или HClO_3	CsOH или $\text{Ba}(\text{OH})_2$

5. Привести валентные схемы для молекул HN_3 и O_3 , позволяющие объяснить дробные кратности связей.
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле этилена, исходя из гибридных представлений.

Вариант 31

1. 1,00 г металла образует при бромировании 3,09 г бромида. Определить молярную массу эквивалента металла и его оксида. Какой это металл?
2. Какой объем воды и 350 мл 25 масс% раствора азотной кислоты (плотность 1,15 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 6 масс% раствор этой кислоты (плотность 1,03 г/мл). Найти молярность, моляльность и титр полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами все 5p-электроны атома йода.
б) Написать электронные формулы атомов меди, теннессина – Ts (№114) и иона Cr^{3+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: Ca или K; Al или P; Ba^{2+} или I? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)?
Ответ пояснить.

H_3PO_4 или H_3PO_3	TlOH или $\text{Tl}(\text{OH})_3$

5. Охарактеризуйте валентные возможности атомов Pв, Bг, Хе.
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле SOBr_2 , исходя из гибридных представлений.

Вариант 32

1. Бромид металла в результате обменной реакции полностью переведен в хлорид, при этом масса уменьшилась в 1,88 раза. Найти молярную массу эквивалента металла и его оксида. Какой это металл?
2. Какой объем воды и 250 мл 12 масс% раствора серной кислоты (плотность 1,08 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 4,5 масс% раствор этой кислоты (плотность 1,03 г/мл). Найти молярность, моляльность и титр полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами 3p-электроны атома хлора.
б) Написать электронные формулы атомов хрома, никония – Nh (№113) и иона Mn^{2+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: Ga или Br; Cr или W; Ne или Mg^{2+} ? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)?
Ответ пояснить.

HBrO_3 или HClO_3	CsOH или NaOH

5. Укажите количество связей образованных по донорно-акцепторному механизму в следующих ионах: SbF_6^- , $\text{Al}(\text{OH})_6^{3-}$?
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле формальдегида, исходя из гибридных представлений.

Вариант 33

1. 112 мл (н.у.) водорода полностью восстанавливают до металла 0,360 г его оксида. Найти молярную массу эквивалента этого металла и его хлорида в обменной реакции. Какой это металл?
2. Какой объем воды и 50 мл 20 масс% раствора хлорида натрия (плотность 1,15 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 3 масс% раствор этой соли (плотность 1,02 г/мл). Найти молярность, моляльность и мольную долю полученного раствора.

3. а) Охарактеризовать квантовыми числами все 4p-электроны атома брома.
б) Написать электронные формулы атомов хрома, флеровия – Fl (№114) и иона Cu^{2+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: F^- или Cl^- ; Ti или Cr ; O^{2-} или Al^{3+} ? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)?
Ответ пояснить.

HClO или HClO_3	Ca(OH)_2 или Ba(OH)_2

5. Привести валентные схемы для молекул HNO_3 и N_2O , позволяющие объяснить дробные кратности связей.
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле трихлорметана, исходя из гибридных представлений.

Вариант 34

1. Молярная масса эквивалента оксида металла равна 28 г/моль экв. Чему равна молярная масса эквивалента металла и его гидроксида в обменных реакциях? Что это за металл?
2. Какой объем воды и 300 мл 10_{масс}% раствора карбоната натрия (плотность 1,10 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 6_{масс}% раствор этой соли (плотность 1,06 г/мл). Найти молярность, массовое отношение и титр полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами 3-р электроны атома серы.
б) Написать электронные формулы атомов золота, ливермория – Lv (№116) и иона Zn^{2+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: Cl^- или Br^- ; Mn или Ni ; F^- или Al^{3+} ? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)?
Ответ пояснить.

HCl или HI	Ca(OH)_2 или KOH

5. Охарактеризуйте валентные возможности атомов Ga, Se, Ar.
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле метанола, исходя из гибридных представлений.

Вариант 35

1. 2,67г металла при сжигании в избытке брома образуют 5,78 г бромида. Найти молярную массу эквивалента металла и его водородного соединения.
2. К 400 мл воды прилили 100 мл 96_{масс}% раствора серной кислоты (плотность раствора 1,84 г/мл). Найти молярность, титр и моляльность полученного раствора, если его плотность 1,22 г/мл.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами 4-р электроны атома брома.
б) Написать электронные формулы атомов золота, ливермория – Og (№118) и иона Cu^+ .
4. а) Радиус какой частицы больше: C или O ; Nd или Ce ; O или O^{2-} ? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)?
Ответ пояснить.

HClO_3 или HBrO_3	KOH или NaOH

5. Укажите количество связей образованных по донорно-акцепторному механизму в ионах: Al(OH)_4^- , BeF_4^{2-} .
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле тетрахлорметана, исходя из гибридных представлений.

Вариант 36

1. 1,00 г металла образуют 29,2 г иодида. Определить молярную массу эквивалента металла и его водородного соединения.
2. Раствор соляной кислоты объемом 500 мл, плотностью 1,05 г/мл и массовой концентрацией 10_{масс}% полностью поглотил 22,4 л хлороводорода (н.у.). Найти массовую концентрацию, мольную долю и моляльность полученного раствора.

3. а) Охарактеризовать квантовыми числами 3-d электроны атома никеля.
б) Написать электронные формулы атомов серебра, московия – Mc (№115) и иона Cr^{3+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: Cl^- или K^+ ; Nd или Eu; O или Se? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)?
Ответ пояснить.

H_2SO_4 или H_2SO_3	KOH или CsOH

5. Привести валентные схемы для анионов NO_3^- и PO_4^{3-} , позволяющие объяснить симметричное строение и дробные кратности связей.
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле циановодорода, исходя из гибридных представлений.

Вариант 37

1. 50,4 мл (н.у.) водорода полностью восстанавливают до металла 0,180 г его оксида. Найти молярную массу эквивалента этого металла и его хлорида в обменной реакции. Какой это металл?
2. К 400 мл воды прилили 100 мл 40 масс% раствора азотной кислоты (плотность раствора 1,25 г/мл). Найти мольную долю, моляльность и массовое отношение полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами 3d-электроны атома марганца.
б) Написать электронные формулы атомов хрома, флеровия – Fl (№114) и иона Co^{2+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: Cl или F; Mg или Mg^{2+} ; O^{2-} или Ne? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)?
Ответ пояснить.

H_2S или H_2Se	NaOH или CsOH

5. Охарактеризуйте валентные возможности атома фосфора. Объяснить, почему есть молекулы PF_5 и PCl_5 , а нет молекул NF_5 и NCI_5 ?
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле ацетонитрила, исходя из гибридных представлений.

Вариант 38

1. 504 мл (н.у.) водорода полностью восстанавливают до металла 1,80 г его оксида. Найти молярную массу эквивалента этого металла и его хлорида в обменной реакции. Какой это металл?
2. Водный раствор аммиака массой 250 г и массовой концентрацией 5 масс% полностью поглотил 22,4 л аммиака (н.у.). Найти массовую концентрацию, мольную долю и моляльность полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами 3d-электроны атома хрома.
б) Написать электронные формулы атомов золота, дармштадтия – Ds (№110) и иона Fe^{3+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: Na^+ или K^+ ; S или S^{2-} ; Cl^- или Ca^{2+} ? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)?
Ответ пояснить.

HMnO_4 или HTcO_4	Fe(OH)_2 или Fe(OH)_3

5. Укажите количество связей образованных по донорно-акцепторному механизму в ионах: PH_4^+ , PF_6^- ?
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле сероуглерода, исходя из гибридных представлений.

Вариант 39

1. 4,00 г металла при сжигании в избытке хлора образуют 11,1 г хлорида. Найти молярную массу эквивалента металла и его водородного соединения.

- К 500 мл 30_{масс}% раствора соляной кислоты (плотность 1,15 г/мл) прилили 250 мл воды. Найти массовую концентрацию полученного раствора, моляльность и молярное отношение.
- а) Охарактеризовать квантовыми числами все электроны атома неона.
б) Написать электронные формулы атомов меди, теннессина - Ts(№117) и иона Cu⁺.
- а) Радиус какой частицы больше: Ca²⁺ или K⁺; Al или Al³⁺; Cl или I? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

H ₃ PO ₄ или H ₃ AsO ₄	Al(OH) ₃ или Ga(OH) ₃

- Привести валентные схемы для молекул HN₃ и O₃, позволяющие объяснить дробные кратности связей.
- Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле уксусной кислоты, исходя из гибридных представлений.

Вариант 40

- 672 мл (н.у.) водорода полностью восстанавливают до металла 2,40 г его оксида. Найти молярную массу эквивалента этого металла и его хлорида в обменной реакции. Какой это металл?
- К 250 мл 40_{масс}% раствора серной кислоты (плотность 1,30 г/мл) прилили 750 мл воды. Найти массовую концентрацию полученного раствора, моляльность и молярную долю.
- а) Охарактеризовать квантовыми числами все электроны атома азота.
б) Написать электронные формулы атомов хрома, оганесона – Og (№118) и иона Fe³⁺.
- а) Радиус какой частицы больше: Na или K; Mn²⁺ или Ni²⁺; S²⁻ или K⁺? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

H ₂ SeO ₄ или H ₂ SeO ₃	CuOH или Cu(OH) ₂

- Охарактеризуйте валентные возможности атомов Рв, Вг, Хе.
- Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле HCN, исходя из гибридных представлений.

Вариант 41

- Оксид металла содержит 52,9_{масс}% металла. Определить молярную массу эквивалента металла и его бромида в обменной реакции.
- К 350 мл 40_{масс}% раствора азотной кислоты (плотность 1,25 г/мл) прилили 650 мл воды. Найти массовую концентрацию полученного раствора, моляльность и молярную долю.
- а) Охарактеризовать квантовыми числами 3d-электроны атома хрома.
б) Написать электронные формулы атомов марганца, оганесона – Og (№118) и иона Fe³⁺.
- а) Радиус какой частицы больше: Ca или Be; Zn²⁺ или Ni²⁺; Se²⁻ или Kr? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

HBrO ₄ или HBrO ₃	Fe(OH) ₂ или Cu(OH) ₂

- Укажите количество связей образованных по донорно-акцепторному механизму в следующих ионах: SbF₆⁻, Al(OH)₆³⁻?
- Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле хлорэтена, исходя из гибридных представлений.

Вариант 42

- 35,2 г металла полностью реагируют с 400 мл 2,00М раствора соляной кислоты. Найти молярную массу эквивалента металла и его сульфата в обменной реакции. Какой это металл?
- К 300 мл 10_{масс}% раствора гидроксида натрия (плотность 1,11 г/мл) прилили 200 мл воды. Найти

массовую концентрацию полученного раствора, моляльность и массовое отношение.

3. а) Охарактеризовать квантовыми числами все электроны атома кислорода.
б) Написать электронные формулы атомов золота, ливермория – Lv (№116) и иона Cr^{3+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: As или Br; Ti или Hf; Ne или Al^{3+} ? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)?
Ответ пояснить.

HClO_4 или HClO_3	CsOH или $\text{Ba}(\text{OH})_2$

5. Привести валентные схемы для молекул HNO_3 и N_2O , позволяющие объяснить дробные кратности связей.
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле муравьиной кислоты, исходя из гибридных представлений.

Вариант 43

1. 0,450 г кислоты требуют для нейтрализации 10,0 мл 1,00М раствора едкого кали. Найти молярную массу эквивалента кислоты и ее кальциевой соли в обменной реакции.
2. Какой объем воды и 16 масс% раствора серной кислоты (плотность 1,11 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 1 литр раствора с концентрацией 6 масс% (плотность 1,04 г/мл). Найти молярность, титр и моляльность полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами 3d-электроны атома хрома.
б) Написать электронные формулы атомов фосфора, коперниция – Cn (№112) и иона Fe^{3+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: Ca или K; Al или P; Ba^{2+} или I? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)?
Ответ пояснить.

H_3PO_4 или H_3PO_3	TiOH или $\text{Ti}(\text{OH})_3$

5. Охарактеризуйте валентные возможности атомов Ga, Se, Ar.
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле этилена, исходя из гибридных представлений.

Вариант 44

1. При сгорании избытка металла в 3,36 л (н.у.) хлора получается 13,35 г хлорида. Найти молярную массу эквивалента металла и его оксида. Какой это металл?
2. Какой объем воды и 200 мл 16 масс% раствора гидроксида калия (плотность 1,14 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 6 масс% раствора этой щелочи (плотность 1,05 г/мл). Найти молярность, титр и моляльность полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами все 5p-электроны атома йода.
б) Написать электронные формулы атомов меди, теннессина – Ts (№114) и иона Cr^{3+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: Ga или Br; Cr или W; Ne или Mg^{2+} ? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)?
Ответ пояснить.

HBrO_3 или HClO_3	CsOH или NaOH

5. Укажите количество связей образованных по донорно-акцепторному механизму в ионах: $\text{Al}(\text{OH})_4^-$, BeF_4^{2-} .
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле COBr_2 , исходя из гибридных представлений.

Вариант 45

1. Соединение элемента с водородом содержит 8,82 масс% водорода, Определить молярную массу эквивалента элемента и его оксида. Какой это элемент?
2. Водный раствор аммиака массой 500 г и массовой концентрацией 5 масс% полностью поглотил

44,8 л аммиака (н.у.). Найти массовую концентрацию, мольную долю и моляльность полученного раствора.

3. а) Охарактеризовать квантовыми числами 3р-электроны атома хлора.
б) Написать электронные формулы атомов хрома, никония – Nh (№113) и иона Mn^{2+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: F^- или Cl^- ; Ti или Cr ; O^{2-} или Al^{3+} ? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

$HClO$ или $HClO_3$	$Ca(OH)_2$ или $Ba(OH)_2$

5. Привести валентные схемы для анионов NO_3^- и PO_4^{3-} , позволяющие объяснить симметричное строение и дробные кратности связей.
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле формальдегида, исходя из гибридных представлений.

Вариант 46

1. 3,36 л (н.у.) водорода восстанавливают до металла 10,8 г его оксида. Найти молярную массу эквивалента этого металла и его сульфата в обменной реакции. Какой это металл?
2. Какой объем воды и 350 мл 25 масс% раствора азотной кислоты (плотность 1,15 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 6 масс% раствор этой кислоты (плотность 1,03 г/мл). Найти молярность, моляльность и титр полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами все 4р-электроны атома брома.
б) Написать электронные формулы атомов хрома, флеровия – Fl (№114) и иона Cu^{2+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: Cl^- или Br^- ; Mn или Ni ; F^- или Al^{3+} ? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

HCl или HI	$Ca(OH)_2$ или KOH

5. Охарактеризуйте валентные возможности атома фосфора. Объяснить, почему есть молекулы PF_5 и PCl_5 , а нет молекул NF_5 и NCI_5 ?
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле трихлорметана, исходя из гибридных представлений.

Вариант 47

1. 1,00 г металла образует при бромировании 3,09 г бромида. Определить молярную массу эквивалента металла и его оксида. Какой это металл?
2. Какой объем воды и 250 мл 12 масс% раствора серной кислоты (плотность 1,08 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 4,5 масс% раствор этой кислоты (плотность 1,03 г/мл). Найти молярность, моляльность и титр полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами 3-р электроны атома серы.
б) Написать электронные формулы атомов золота, ливермория – Lv (№116) и иона Zn^{2+} .
4. а) Радиус какой частицы больше: C или O ; Nd или Ce ; O или O^{2-} ? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

$HClO_3$ или $HBrO_3$	KOH или $NaOH$

5. Укажите количество связей образованных по донорно-акцепторному механизму в ионах: PH_4^+ , PF_6^- ?
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле метанола, исходя из гибридных представлений.

Вариант 48

1. Бромид металла в результате обменной реакции полностью переведен в хлорид, при этом масса

уменьшилась в 1,88 раза. Найти молярную массу эквивалента металла и его оксида. Какой это металл?

2. Какой объем воды и 50 мл 20_{масс}% раствора хлорида натрия (плотность 1,15 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 3_{масс}% раствор этой соли (плотность 1,02 г/мл). Найти молярность, моляльность и мольную долю полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами 4-р электроны атома брома.
б) Написать электронные формулы атомов золота, ливермория – Og (№118) и иона Cu⁺.
4. а) Радиус какой частицы больше: Cl⁻ или K⁺; Nd или Eu; O или Se? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

H ₂ SO ₄ или H ₂ SO ₃	KOH или CsOH

5. Привести валентные схемы для молекул HN₃ и O₃, позволяющие объяснить дробные кратности связей.
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле тетрахлорметана, исходя из гибридных представлений.

Вариант 49

1. 112 мл (н.у.) водорода полностью восстанавливают до металла 0,360 г его оксида. Найти молярную массу эквивалента этого металла и его хлорида в обменной реакции. Какой это металл?
2. Какой объем воды и 300 мл 10_{масс}% раствора карбоната натрия (плотность 1,10 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 6_{масс}% раствор этой соли (плотность 1,06 г/мл). Найти молярность, массовое отношение и титр полученного раствора.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами 3-d электроны атома никеля.
б) Написать электронные формулы атомов серебра, московия – Mc (№115) и иона Cr³⁺.
4. а) Радиус какой частицы больше: Cl или F; Mg или Mg²⁺; O²⁻ или Ne? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

H ₂ S или H ₂ Se	NaOH или CsOH

5. Охарактеризуйте валентные возможности атомов Рв, Вг, Хе.
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле циановодорода, исходя из гибридных представлений.

Вариант 50

1. Молярная масса эквивалента оксида металла равна 28 г/моль-экв. Чему равна молярная масса эквивалента металла и его гидроксида в обменных реакциях? Что это за металл?
2. К 400 мл воды прилили 100 мл 96_{масс}% раствора серной кислоты (плотность раствора 1,84 г/мл). Найти молярность, титр и моляльность полученного раствора, если его плотность 1,22 г/мл.
3. а) Охарактеризовать квантовыми числами 3d-электроны атома марганца.
б) Написать электронные формулы атомов хрома, флеровия – Fl (№114) и иона Co²⁺.
4. а) Радиус какой частицы больше: Na⁺ или K⁺; S или S²⁻; Cl⁻ или Ca²⁺? Ответ мотивировать.
б) В перечисленных парах какое из соединений является более сильной кислотой (основанием)? Ответ пояснить.

HMnO ₄ или HTcO ₄	Fe(OH) ₂ или Fe(OH) ₃

5. Укажите количество связей образованных по донорно-акцепторному механизму в следующих ионах: SbF₆⁻, Al(OH)₆³⁻?
6. Изобразить схему перекрывания орбиталей при образовании связей в молекуле ацетонитрила, исходя из гибридных представлений.

3.2.2.1.2. Контрольная работа №2

Вариант 1

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул SnCl_2 и H_2O .
2. На основе метода МО определить кратность связи бор-бор в молекулярной частице B_2 , а также ее магнитные свойства. Как изменится энтальпия связи при переходе от частицы B_2 к молекулярному иону B_2^- ?
3. На основе метода ВС рассмотреть химическую связь в комплексном ионе $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ и определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального иона, б) геометрию, в) магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до азота), приготовлен 8,4Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,054 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Вычислить среднюю энтальпию связи азот-водород в молекуле аммиака по следующим данным:
 - 1) $\Delta H^\circ \text{обр. } \text{NH}_3(\text{г}) = -46,2 \text{ кДж/моль}$;
 - 2) $\text{N}_2(\text{г}) = 2\text{N}(\text{г})$, $\Delta H^\circ_2 = 945,4 \text{ кДж}$,
 - 3) $\text{H}_2 = 2\text{H}(\text{г})$, $\Delta H^\circ_3 = 436 \text{ кДж}$.
6. Для проведения реакции, в которой хлорат калия превращается в хлорид калия, готовится 1,50Н раствор этой соли. Сколько граммов хлората калия необходимо для приготовления 450 мл такого раствора?

Вариант 2

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул BeF_2 и XeF_4 .
2. На основе метода МО определить кратность связи кислород-кислород в молекуле O_2 , а также магнитные свойства этой молекулы. Как изменится длина связи при переходе от молекулы O_2 к молекулярному иону O_2^+ ?
3. Рассмотреть на основе метода ВС химическую связь в комплексном ионе $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального атома, б) геометрию комплекса, в) его магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до азота), приготовлен 6,6Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,043 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Определить среднюю энтальпию связи бор-хлор в молекуле BCl_3 по следующим данным:
 - 1) $\text{B}(\text{к}) = \text{B}(\text{г})$, $\Delta H^\circ_1 = 561,6 \text{ кДж}$;
 - 2) $\text{Cl}_2(\text{г}) = 2\text{Cl}(\text{г})$, $\Delta H^\circ_2 = 242,6 \text{ кДж}$;
 - 3) $\Delta H^\circ \text{обр. } \text{BCl}_3(\text{г}) = -403,8 \text{ кДж/моль}$.
6. Для проведения ОВР, в которой используется бихромат калия как окислитель в кислой среде, готовится 4,20 Н раствор этого соединения. Сколько граммов бихромата калия необходимо взять для приготовления 200 мл такого раствора?

Вариант 3

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул BF_3 и XeF_2 .
2. На основе метода МО определить кратность связи бор-азот в молекулярной частице BN , а также магнитные свойства этой частицы. Как изменится длина связи при переходе от частицы BN к иону BN^+ ?
3. Рассмотреть на основе метода ВС химическую связь в комплексном ионе $[\text{CoF}_4]^{2-}$ и определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального атома, б) геометрию комплекса, в) его магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до азота), приготовлен 4,9Н раствор этого соединения, имеющий плотность

1,031 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.

5. Определить среднюю энтальпию связи углерод-бром в молекуле CHBr_3 по следующим данным:
 - 1) $\text{C}(\text{графит}) = \text{C}(\text{г})$, $\Delta H^\circ_1 = 715,1 \text{ кДж}$;
 - 2) $\text{Br}_2(\text{ж}) = 2\text{Br}(\text{г})$, $\Delta H^\circ_2 = 223,6 \text{ кДж}$;
 - 3) $\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{H}(\text{г})$, $\Delta H^\circ_3 = 436,0 \text{ кДж}$;
 - 4) $\Delta H^\circ_{\text{обр. CHBr}_3(\text{г})} = 42,0 \text{ кДж/моль}$.
 - 5) Энтальпия связи углерод-водород в молекуле CHBr_3 равна $415,5 \text{ кДж/моль}$.
6. Для проведения ОВР, в которой используется бромат калия как окислитель в кислой среде (восстанавливается до брома), готовится $1,50 \text{ Н}$ раствор этого соединения. Сколько граммов бромата калия необходимо взять для приготовления 650 мл такого раствора?

Вариант 4

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул SnCl_2 и XeF_6 .
2. На основе метода МО определить кратность связи углерод - углерод в молекулярной частице C_2 , а также магнитные свойства этой частицы. Как изменится длина связи при переходе от C_2 к молекулярному иону C_2^{+} ?
3. На основе метода ТКП рассмотреть химическую связь в комплексном ионе $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ и определить: а) его магнитные свойства, б) наличие или отсутствие окраски.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до NO), приготовлен $5,0 \text{ Н}$ раствор этого соединения, имеющий плотность $1,054 \text{ г/мл}$. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Определить среднюю энтальпию связи фосфор – водород в молекуле фосфина по следующим данным:
 - 1) $\Delta H^\circ_{\text{обр. PH}_3(\text{г})} = 5,4 \text{ кДж/моль}$;
 - 2) $\text{P}(\text{к, белый}) = \text{P}(\text{г})$; $\Delta H^\circ_2 = 316,5 \text{ кДж}$;
 - 3) $\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{H}(\text{г})$; $\Delta H^\circ_3 = 436,0 \text{ кДж}$.
6. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до азота) готовится $2,50 \text{ Н}$ раствор этого соединения. Сколько $\text{мл } 30,0 \text{ масс}\%$ раствора азотной кислоты (плотность $1,18 \text{ г/мл}$) необходимо взять для приготовления 700 мл такого раствора?

Вариант 5

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул CBr_4 и IF_7 .
2. На основе метода МО определить кратность связи углерод-азот в молекулярной частице CN , а также магнитные свойства этой частицы. Как изменится длина связи при переходе от частицы CN к иону CN^+ ?
3. Рассмотреть на основе метода ВС химическую связь в комплексном ионе $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ определить:
 - а) тип гибридизации орбиталей центрального атома, б) геометрию комплекса, в) его магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до NO), приготовлен $4,0 \text{ Н}$ раствор этого соединения, имеющий плотность $1,043 \text{ г/мл}$. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Определить энтальпию связи углерод-углерод в молекуле C_2H_4 по следующим данным:
 - 1) $\text{C}(\text{графит}) = \text{C}(\text{г})$, $\Delta H^\circ_1 = 715,1 \text{ кДж}$;
 - 2) $\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{H}(\text{г})$, $\Delta H^\circ_3 = 436,0 \text{ кДж}$;
 - 3) $\Delta H^\circ_{\text{обр. C}_2\text{H}_4(\text{г})} = 52,5 \text{ кДж/моль}$.
 - 4) средняя энтальпия связи углерод-водород в молекуле C_2H_4 равна $415,5 \text{ кДж/моль}$.
6. Для проведения ОВР, в которой используется перманганат калия как окислитель в нейтральной среде, готовится $0,24 \text{ Н}$ раствор этого соединения. Сколько граммов перманганата калия

необходимо взять для приготовления 500 мл такого раствора?

Вариант 6

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул BeF_2 и PCl_5 .
2. На основе метода МО определить кратность связи углерод-углерод в молекулярной частице C_2 и ее магнитные свойства. Как изменится длина связи углерод-углерод при переходе от C_2 к молекулярному иону C_2^- ?
3. На основе метода ТКП рассмотреть химическую связь в комплексном ионе $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$ и определить: а) его магнитные свойства, б) наличие или отсутствие окраски.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до NO), приготовлен 2,9Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,031 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Определить среднюю энтальпию связи алюминий-хлор в молекуле AlCl_3 по следующим данным:
 - 1) $\text{Al}(\text{к}) = \text{Al}(\text{г}), \Delta H^\circ_1 = 329,1 \text{ кДж};$
 - 2) $\text{Cl}_{2(\text{г})} = 2\text{Cl}(\text{г}), \Delta H^\circ_2 = 242,6 \text{ кДж};$
 - 3) $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} \text{AlCl}_{3(\text{г})} = -585 \text{ кДж/моль.}$
6. Для проведения ОВР, в которой используется перманганат калия как окислитель в кислой среде, готовится 0,500 Н раствор этого соединения. Сколько граммов перманганата калия необходимо взять для приготовления 400 мл такого раствора?

Вариант 7

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул SF_6 и IF_7 .
2. На основе метода МО определить кратность связи кислород-кислород в молекулярном ионе O_2^{2+} и его магнитные свойства. Как изменится кратность связи кислород-кислород при переходе от иона O_2^{2+} к молекуле кислорода?
3. На основе метода ВС рассмотреть химическую связь в молекуле $\text{Ni}(\text{CO})_4$ и определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального атома; б) геометрию молекулы; в) ее магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до соли аммония), приготовлен 13,4Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,054 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Вычислить среднюю энтальпию связи азот-кислород в молекуле NO_2 по следующим данным:
 - 1) $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} \text{NO}_{2(\text{г})} = 33,5 \text{ кДж/моль};$
 - 2) $\text{N}_{2(\text{г})} = 2\text{N}(\text{г}); \Delta H^\circ_2 = 945,4 \text{ кДж};$
 - 3) $\text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{O}(\text{г}); \Delta H^\circ_3 = 498,4 \text{ кДж.}$
6. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до NO) готовится 6,00 Н раствор этого соединения. Сколько мл 30,0 масс% раствора азотной кислоты (плотность 1,18 г/мл) необходимо взять для приготовления 500 мл такого раствора?

Вариант 8

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул CBr_4 и XeF_6 .
2. На основе метода МО определить кратность связи углерод-азот в молекулярном ионе CN^- и его магнитные свойства. Как изменится длина связи углерод-азот при переходе от иона CN^- к молекулярной частице $\text{CN}^?$
3. Рассмотреть на основе метода ВС химическую связь в комплексном ионе $[\text{Ag}(\text{CN})_3]^{2-}$ и определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального иона; б) геометрию комплекса; в) его магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до соли аммония), приготовлен 10,6Н раствор этого соединения, имеющий

плотность 1,043 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.

5. Вычислить среднюю энтальпию связи фосфор-хлор в PCl_3 по следующим данным:
 - 1) $\text{P(к, белый)} = \text{P(г)}$, $\Delta H^\circ_1 = 316,5 \text{ кДж/моль}$;
 - 2) $\text{Cl}_2(\text{г}) = 2\text{Cl}(\text{г})$, $\Delta H^\circ_2 = 242,6 \text{ кДж}$.
 - 3) $\Delta H^\circ_{\text{обр. PCl}_3(\text{г})} = -279,5 \text{ кДж/моль}$.
6. Для проведения ОВР, в которой используется концентрированная серная кислота как окислитель (серная кислота восстанавливается до серы), готовится 12,0 Н раствор этого соединения. Сколько мл 82,0 масс.% раствора серной кислоты с плотностью 1,75 г/мл необходимо для приготовления 600 мл такого раствора?

Вариант 9

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул NH_3 и SF_6 .
2. На основе метода МО определить кратность связи кислород-кислород в молекулярном ионе O_2^- и его магнитные свойства. Как изменится кратность связи кислород-кислород при переходе от иона O_2^- к молекуле кислорода?
3. На основе метода ВС рассмотреть химическую связь в молекуле $[\text{AgBr}_2]^-$ и определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального атома; б) геометрию молекулы; в) ее магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до соли аммония), приготовлен 7,8Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,031 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Определить энтальпию связи углерод-углерод в молекуле C_2H_6 по следующим данным:
 - 1) $\text{C(графит)} = \text{C(г)}$, $\Delta H^\circ_1 = 715,1 \text{ кДж}$;
 - 2) $\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{H(г)}$, $\Delta H^\circ_2 = 436,0 \text{ кДж}$;
 - 3) $\Delta H^\circ_{\text{обр. C}_2\text{H}_6(\text{г})} = -84,7 \text{ кДж/моль}$.
 - 4) средняя энтальпия связи углерод-водород в молекуле C_2H_6 равна 415,5 кДж/моль.
6. Для проведения реакции, в которой хлорат калия превращается в хлорид, готовится 0,900 Н раствор этой соли. Сколько граммов хлората калия необходимо для приготовления 500 мл такого раствора?

Вариант 10

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул PH_3 и BF_4^- .
2. На основе метода МО определить кратность связи азот-кислород в молекуле NO , а также ее магнитные свойства. Как изменится кратность связи при переходе от молекулы NO к молекулярному иону NO^+ ?
3. На основе метода ВС рассмотреть химическую связь в комплексном ионе $[\text{AlF}_6]^-$ и определить а) тип гибридизации орбиталей центрального иона, б) геометрию, в) магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется концентрированная серная кислота как окислитель (серная кислота восстанавливается до серы), приготовлен 10,9Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,109 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Определить среднюю энтальпию связи кислород-водород в молекуле воды по следующим данным:
 - 1) $\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{H(г)}$; $\Delta H^\circ_1 = 436 \text{ кДж}$;
 - 2) $\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{O(г)}$; $\Delta H^\circ_2 = 498,4 \text{ кДж}$;
 - 3) $\Delta H^\circ_{\text{обр. H}_2\text{O(г)}} = -241,8 \text{ кДж/моль}$.
6. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до азота) готовится 3,80 Н раствор этого соединения. Сколько мл 30,0 масс.% раствора азотной кислоты (плотность 1,18 г/мл) необходимо взять для приготовления 800 мл такого раствора?

Вариант 11

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул AsH_3 и SO_3 .
2. На основе метода МО определить кратность связи фтор - фтор в молекуле F_2 , а также ее магнитные свойства. Как изменится длина связи при переходе от молекулы F_2 к молекулярному иону F_2^- ?
3. На основе метода ВС рассмотреть химическую связь в комплексном ионе $[\text{PdF}_4]^{2-}$ и определить а) тип гибридизации орбиталей центрального атома, б) геометрию комплекса, в) его магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется концентрированная серная кислота как окислитель (серная кислота восстанавливается до серы), приготовлен 12,4Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,124 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Определить среднюю энтальпию связи углерод – водород в молекуле метана по следующим данным:
 - 1) $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} \text{CH}_4(\text{г}) = -74,8 \text{ кДж/моль}$;
 - 2) $\text{C}(\text{к, графит}) = \text{C}(\text{г})$; $\Delta H^\circ_2 = 715,1 \text{ кДж}$;
 - 3) $\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{H}(\text{г})$; $\Delta H^\circ_3 = 436,0 \text{ кДж}$.
6. Для проведения ОВР, в которой используется перманганат калия как окислитель в нейтральной среде, готовится 0,0300Н раствор этого соединения. Сколько граммов перманганата калия необходимо взять для приготовления 600 мл такого раствора?

Вариант 12

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул SOCl_2 и XeF_2 .
2. На основе метода МО определить кратность связи азот - азот в молекуле N_2 и ее магнитные свойства. Как изменится длина связи азот - азот при переходе от N_2 к молекулярному иону N_2^- ?
3. На основе метода ТКП рассмотреть химическую связь в комплексном ионе $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ и определить: а) его магнитные свойства, б) наличие или отсутствие окраски.
4. Для проведения ОВР, в которой используется концентрированная серная кислота как окислитель (серная кислота восстанавливается до серы), приготовлен 13,9Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,139 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Вычислить среднюю энтальпию связи азот-кислород в молекуле NO по следующим данным:
 - 1) $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} \text{NO}(\text{г}) = 90,2 \text{ кДж/моль}$;
 - 2) $\text{N}_2(\text{г}) = 2\text{N}(\text{г})$; $\Delta H^\circ_2 = 945,4 \text{ кДж}$;
 - 3) $\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{O}(\text{г})$; $\Delta H^\circ_3 = 498,4 \text{ кДж}$.
6. Для проведения ОВР, в которой используется бихромат калия как окислитель в кислой среде, приготовлен 2,40Н раствор этого соединения. Сколько граммов бихромата калия необходимо взять для приготовления 600 мл такого раствора?

Вариант 13

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул SiCl_4 и XeF_6 .
2. На основе метода МО определить кратность связи бор - бор в молекулярном ионе B_2^+ и его магнитные свойства. Как изменится длина связи бор - бор при переходе от иона B_2^+ к молекулярной частице B_2 ?
3. Рассмотреть на основе метода ВС химическую связь в комплексном ионе $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ и определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального атома, б) геометрию комплекса, в) его магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой H_3PO_4 превращается в K_2HPO_4 , приготовлен 3,1Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,0764 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Определить энтальпию связи углерод углерод в молекуле C_2H_2 по следующим данным:
 - 1) $\text{C}(\text{графит}) = \text{C}(\text{г})$, $\Delta H^\circ_1 = 715,1 \text{ кДж}$;

- 2) $\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{H}(\text{г}), \Delta\text{H}^\circ_3 = 436,0 \text{ кДж};$
 - 3) $\Delta\text{H}^\circ_{\text{обр.}} \text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) = 226,0 \text{ кДж/моль.}$
 - 4) средняя энтальпия связи углерод-водород в молекуле C_2H_2 равна 415,5 кДж/моль.
6. Для проведения реакции, в которой H_3PO_4 превращается в K_2HPO_4 приготовлено 1,50 л 2,00Н раствора этой кислоты. Сколько мл 50,0_{масс}% раствора фосфорной кислоты (плотность 1,34 г/мл) необходимо для приготовления этого раствора?

Вариант 14

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул COCl_2 и XeF_4 .
2. На основе метода МО определить кратность связи бор - азот в молекулярной частице BN , а также магнитные свойства этой частицы. Как изменится длина связи при переходе от BN к частице BN^- ?
3. На основе метода ТКП рассмотреть химическую связь в комплексном ионе $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ и определить: а) его магнитные свойства, б) наличие или отсутствие окраски.
4. Для проведения ОВР, в которой H_3PO_4 превращается в K_2HPO_4 , приготовлен 3,55Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,0884 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Вычислить энтальпию связи углерод-хлор в молекуле CCl_4 по следующим данным:
 - 1) $\text{C}(\text{графит}) = \text{C}(\text{г}); \Delta\text{H}^\circ_1 = 715,1 \text{ кДж};$
 - 2) $\text{Cl}_2(\text{г}) = 2\text{Cl}; \Delta\text{H}^\circ_2 = 242,6 \text{ кДж.}$
 - 3) $\Delta\text{H}^\circ_{\text{обр.}} \text{CCl}_4(\text{г}) = -102,9 \text{ кДж/моль.}$
6. Для проведения реакции, в которой KClO_3 восстанавливается до KCl , приготовлено 800 мл 0,120 Н раствора этой соли. Сколько граммов хлората калия потребовалось для этого?

Вариант 15

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул BCl_3 и IF_5 .
2. На основе метода МО определить кратность связи углерод-кислород в молекуле CO , а также ее магнитные свойства. Как изменится кратность связи при переходе от молекулы CO к молекулярному иону CO^- ?
3. На основе метода ВС рассмотреть химическую связь в комплексном ионе $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ и определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального иона, б) геометрию, в) магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой H_3PO_4 превращается в K_2HPO_4 , приготовлен 4,01Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,1008 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Вычислить среднюю энтальпию связи углерод-кислород в молекуле CO по следующим данным:
 - 1) $\text{C}(\text{к, графит}) = \text{C}(\text{г}), \Delta\text{H}^\circ_1 = 715,1 \text{ кДж},$
 - 2) $\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{O}(\text{г}), \Delta\text{H}^\circ_2 = 498,4 \text{ кДж},$
 - 3) $\Delta\text{H}^\circ_{\text{обр.}} \text{CO}(\text{г}) = -110,5 \text{ кДж/моль.}$
6. Какой объем 1,00М раствора фосфорной кислоты необходим для приготовления 800 мл 1,20Н раствора этого соединения, используемого в реакции полной нейтрализации?

Вариант 16

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул SCl_4 и PF_5 .
2. На основе метода МО определить кратность связи бор-бор в молекулярной частице B_2 , а также ее магнитные свойства. Как изменится энтальпия связи при переходе от частицы B_2 к молекулярному иону B_2^- ?
3. Рассмотреть на основе метода ВС химическую связь в комплексном ионе $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального атома, б) геометрию комплекса, в) его магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до азота), приготовлен 8,4Н раствор этого соединения, имеющий плотность

1,054 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.

5. Вычислить среднюю энтальпию связи фосфор-хлор в PCl_5 по следующим данным:
 - 1) $\text{P(к, белый)} = \text{P(г)}$, $\Delta H^\circ_1 = 316,5 \text{ кДж/моль}$;
 - 2) $\text{Cl}_2(\text{г}) = 2\text{Cl(г)}$, $\Delta H^\circ_2 = 242,6 \text{ кДж}$.
 - 3) $\Delta H^\circ_{\text{обр. PCl}_5(\text{г})} = -366,9 \text{ кДж/моль}$;
6. Для проведения ОВР необходимо приготовить 1,5 л 12,0Н раствора серной кислоты (в реакции кислота восстанавливается до серы). Сколько мл 98,0_{масс}% раствора серной кислоты (плотность 1,84 г/мл) потребуется для этого?

Вариант 17

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул SF_6 и IF_7 .
2. На основе метода МО определить кратность связи кислород-кислород в молекуле O_2 , а также магнитные свойства этой молекулы. Как изменится длина связи при переходе от молекулы O_2 к молекулярному иону O_2^+ ?
3. Рассмотреть на основе метода ВС химическую связь в комплексном ионе $[\text{CoF}_4]^{2-}$ и определить:
 - а) тип гибридизации орбиталей центрального атома, б) геометрию комплекса, в) его магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до азота), приготовлен 6,6Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,043 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Вычислить среднюю энтальпию связи углерод-кислород в молекуле CO_2 по следующим данным:
 - 1) $\Delta H^\circ_{\text{обр. CO}_2(\text{г})} = -393,5 \text{ кДж/моль}$;
 - 2) $\text{C(к, графит)} = \text{C(г)}$; $\Delta H^\circ_2 = 715,1 \text{ кДж}$;
 - 3) $\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{O(г)}$; $\Delta H^\circ_3 = 498,4 \text{ кДж}$.
6. Для проведения ОВР необходим 2,00Н раствор азотной кислоты (в реакции азотная кислота восстанавливается до соли аммония). Сколько миллилитров 30,0_{масс}% раствора азотной кислоты (плотность 1,18 г/мл) необходимо для приготовления 800 мл этого раствора.

Вариант 18

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул SnCl_2 и H_2O .
2. На основе метода МО определить кратность связи бор-азот в молекулярной частице BN , а также магнитные свойства этой частицы. Как изменится длина связи при переходе от частицы BN к иону BN^+ ?
3. На основе метода ТКП рассмотреть химическую связь в комплексном ионе $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ и определить: а) его магнитные свойства, б) наличие или отсутствие окраски.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до азота), приготовлен 4,9Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,031 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Вычислить энтальпию связи в молекуле HCl по следующим данным:
 - 1) $\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{H(г)}$; $\Delta H^\circ_1 = 436 \text{ кДж}$;
 - 2) $\text{Cl}_2(\text{г}) = 2\text{Cl}$; $\Delta H^\circ_2 = 242,6 \text{ кДж}$.
 - 3) $\Delta H^\circ_{\text{обр. HCl(г)}} = -92,3 \text{ кДж/моль}$.
6. Для проведения реакции, в которой KJO_3 превращается в J_2 , приготовлен 1,50Н раствор этой соли. Сколько граммов соли следует взять для приготовления 500 мл такого раствора?

Вариант 19

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул BeF_2 и XeF_4 .
2. На основе метода МО определить кратность связи углерод - углерод в молекулярной частице C_2 , а также магнитные свойства этой частицы. Как изменится длина связи при переходе от C_2 к

молекулярному иону C_2^{+} ?

3. Рассмотреть на основе метода ВС химическую связь в комплексном ионе $[NiCl_4]^{2-}$ определить:
а) тип гибридизации орбиталей центрального атома, б) геометрию комплекса, в) его магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до NO), приготовлен 5,0Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,054 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Определить среднюю энтальпию связи углерод-хлор в молекуле $CHCl_3$ по следующим данным:
1) $C(\text{графит}) = C(\text{г})$, $\Delta H^\circ_1 = 715,1 \text{ кДж}$;
2) $Cl_2(\text{г}) = 2Cl(\text{г})$, $\Delta H^\circ_2 = 242,6 \text{ кДж}$;
3) $H_2(\text{г}) = 2H(\text{г})$, $\Delta H^\circ_3 = 436,0 \text{ кДж}$;
4) $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} CHCl_3(\text{г}) = -101,3 \text{ кДж/моль}$.
5) Энтальпия связи углерод-водород в молекуле $CHCl_3$ равна 415,5 кДж/моль.
6. Для проведения ОВР в кислой среде приготовлен 0,100Н раствор перманганата калия. Сколько граммов перманганата калия необходимо для приготовления 500 мл такого раствора?

Вариант 20

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул BF_3 и XeF_2 .
2. На основе метода МО определить кратность связи углерод-азот в молекулярной частице CN, а также магнитные свойства этой частицы. Как изменится длина связи при переходе от частицы CN к иону CN^+ ?
3. На основе метода ТКП рассмотреть химическую связь в комплексном ионе $[Co(CN)_6]^{3-}$ и определить: а) его магнитные свойства, б) наличие или отсутствие окраски.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до NO), приготовлен 4,0Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,043 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Определить энтальпию связи бром-водород в молекуле HBr по следующим данным:
1) $H_2(\text{г}) = 2H(\text{г})$; $\Delta H^\circ_1 = 436 \text{ кДж}$;
2) $Br_2(\text{ж}) = 2Br(\text{г})$; $\Delta H^\circ_2 = 223,6 \text{ кДж}$;
3) $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} HBr(\text{г}) = -36,3 \text{ кДж/моль}$.
6. Для проведения реакции, в которой хлорат калия превращается в хлорид калия, готовится 1,50Н раствор этой соли. Сколько граммов хлората калия необходимо для приготовления 450 мл такого раствора?

Вариант 21

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул $SnCl_2$ и XeF_6 .
2. На основе метода МО определить кратность связи углерод-углерод в молекулярной частице C_2 и ее магнитные свойства. Как изменится длина связи углерод-углерод при переходе от C_2 к молекулярному иону C_2^- ?
3. На основе метода ВС рассмотреть химическую связь в молекуле $Ni(CO)_4$ и определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального атома; б) геометрию молекулы; в) ее магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до NO), приготовлен 2,9Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,031 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Вычислить среднюю энтальпию связи азот-водород в молекуле аммиака по следующим данным:
1) $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} NH_3(\text{г}) = -46,2 \text{ кДж/моль}$;
2) $N_2(\text{г}) = 2N(\text{г})$, $\Delta H^\circ_2 = 945,4 \text{ кДж}$;
3) $H_2 = 2H(\text{г})$, $\Delta H^\circ_3 = 436 \text{ кДж}$.
6. Для проведения ОВР, в которой используется бихромат калия как окислитель в кислой среде,

готовится 4,20 Н раствор этого соединения. Сколько граммов бихромата калия необходимо взять для приготовления 200 мл такого раствора?

Вариант 22

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул CBr_4 и IF_7 .
2. На основе метода МО определить кратность связи кислород-кислород в молекулярном ионе O_2^{2+} и его магнитные свойства. Как изменится кратность связи кислород-кислород при переходе от иона O_2^{2+} к молекуле кислорода?
3. Рассмотреть на основе метода ВС химическую связь в комплексном ионе $[\text{Ag}(\text{CN})_3]^{2-}$ и определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального иона; б) геометрию комплекса; в) его магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до соли аммония), приготовлен 13,4Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,054 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Определить среднюю энтальпию связи бор-хлор в молекуле BCl_3 по следующим данным:
 - 1) $\text{B}(\text{к}) = \text{B}(\text{г}), \Delta H^\circ_1 = 561,6 \text{ кДж};$
 - 2) $\text{Cl}_2(\text{г}) = 2\text{Cl}(\text{г}), \Delta H^\circ_2 = 242,6 \text{ кДж};$
 - 3) $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} \text{BCl}_3(\text{г}) = -403,8 \text{ кДж/моль}.$
6. Для проведения ОВР, в которой используется бромат калия как окислитель в кислой среде (восстанавливается до брома), готовится 1,50 Н раствор этого соединения. Сколько граммов бромата калия необходимо взять для приготовления 650 мл такого раствора?

Вариант 23

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул BeF_2 и PCl_5 .
2. На основе метода МО определить кратность связи углерод-азот в молекулярном ионе CN^- и его магнитные свойства. Как изменится длина связи углерод-азот при перехода от иона CN^- к молекулярной частице $\text{CN}^?$
3. На основе метода ВС рассмотреть химическую связь в молекуле $[\text{AgBr}_2]^-$ и определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального атома; б) геометрию молекулы; в) ее магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до соли аммония), приготовлен 10,6Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,043 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Определить среднюю энтальпию связи углерод-бром в молекуле CHBr_3 по следующим данным:
 - 1) $\text{C}(\text{графит}) = \text{C}(\text{г}), \Delta H^\circ_1 = 715,1 \text{ кДж};$
 - 2) $\text{Br}_2(\text{ж}) = 2\text{Br}(\text{г}), \Delta H^\circ_2 = 223,6 \text{ кДж};$
 - 3) $\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{H}(\text{г}), \Delta H^\circ_3 = 436,0 \text{ кДж};$
 - 4) $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} \text{CHBr}_3(\text{г}) = 42,0 \text{ кДж/моль}.$
 - 5) Энтальпия связи углерод-водород в молекуле CHBr_3 равна 415,5 кДж/моль.
6. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до азота) готовится 2,50 Н раствор этого соединения. Сколько мл 30,0 масс% раствора азотной кислоты (плотность 1,18 г/мл) необходимо взять для приготовления 700 мл такого раствора?

Вариант 24

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул SF_6 и IF_7 .
2. На основе метода МО определить кратность связи кислород-кислород в молекулярном ионе O_2^- и его магнитные свойства. Как изменится кратность связи кислород-кислород при переходе от иона O_2^- к молекуле кислорода?
3. На основе метода ВС рассмотреть химическую связь в комплексном ионе $[\text{AlF}_6]^-$ и определить а) тип гибридизации орбиталей центрального иона, б) геометрию, в) магнитные свойства.

- Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до соли аммония), приготовлен 7,8Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,031 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
- Определить среднюю энтальпию связи фосфор – водород в молекуле фосфина по следующим данным:
 - $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} \text{PH}_3(\text{г}) = 5,4 \text{ кДж/моль}$;
 - $\text{P}(\text{к, белый}) = \text{P}(\text{г}); \Delta H^\circ_2 = 316,5 \text{ кДж}$;
 - $\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{H}(\text{г}); \Delta H^\circ_3 = 436,0 \text{ кДж}$.
- Для проведения ОВР, в которой используется перманганат калия как окислитель в нейтральной среде, готовится 0,24 Н раствор этого соединения. Сколько граммов перманганата калия необходимо взять для приготовления 500 мл такого раствора?

Вариант 25

- Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул CBr_4 и XeF_6 .
- На основе метода МО определить кратность связи азот-кислород в молекуле NO, а также ее магнитные свойства. Как изменится кратность связи при переходе от молекулы NO к молекулярному иону NO^- ?
- На основе метода ВС рассмотреть химическую связь в комплексном ионе $[\text{PdF}_4]^{2-}$ и определить а) тип гибридизации орбиталей центрального атома, б) геометрию комплекса, в) его магнитные свойства.
- Для проведения ОВР, в которой используется концентрированная серная кислота как окислитель (серная кислота восстанавливается до серы), приготовлен 10,9Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,109 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
- Определить энтальпию связи углерод-углерод в молекуле C_2H_4 по следующим данным:
 - $\text{C}(\text{графит}) = \text{C}(\text{г}), \Delta H^\circ_1 = 715,1 \text{ кДж}$;
 - $\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{H}(\text{г}), \Delta H^\circ_3 = 436,0 \text{ кДж}$;
 - $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} \text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) = 52,5 \text{ кДж/моль}$.
 - средняя энтальпия связи углерод-водород в молекуле C_2H_4 равна 415,5 кДж/моль.
- Для проведения ОВР, в которой используется перманганат калия как окислитель в кислой среде, готовится 0,500 Н раствор этого соединения. Сколько граммов перманганата калия необходимо взять для приготовления 400 мл такого раствора?

Вариант 26

- Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул NH_3 и SF_6 .
- На основе метода МО определить кратность связи фтор - фтор в молекуле F_2 , а также ее магнитные свойства. Как изменится длина связи при переходе от молекулы F_2 к молекулярному иону F_2^- ?
- На основе метода ТКП рассмотреть химическую связь в комплексном ионе $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ и определить: а) его магнитные свойства, б) наличие или отсутствие окраски.
- Для проведения ОВР, в которой используется концентрированная серная кислота как окислитель (серная кислота восстанавливается до серы), приготовлен 12,4Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,124 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
- Определить среднюю энтальпию связи алюминий-хлор в молекуле AlCl_3 по следующим данным:
 - $\text{Al}(\text{к}) = \text{Al}(\text{г}), \Delta H^\circ_1 = 329,1 \text{ кДж}$;
 - $\text{Cl}_2(\text{г}) = 2\text{Cl}(\text{г}), \Delta H^\circ_2 = 242,6 \text{ кДж}$;
 - $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} \text{AlCl}_3(\text{г}) = -585 \text{ кДж/моль}$.
- Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до NO) готовится 6,00 Н раствор этого соединения. Сколько мл 30,0 масс %

раствора азотной кислоты (плотность 1,18 г/мл) необходимо взять для приготовления 500 мл такого раствора?

Вариант 27

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул PH_3 и BF_4^- .
2. На основе метода МО определить кратность связи азот - азот в молекуле N_2 и ее магнитные свойства. Как изменится длина связи азот - азот при переходе от N_2 к молекулярному иону N_2^- ?
3. Рассмотреть на основе метода ВС химическую связь в комплексном ионе $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ и определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального атома, б) геометрию комплекса, в) его магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется концентрированная серная кислота как окислитель (серная кислота восстанавливается до серы), приготовлен 13,9Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,139 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Вычислить среднюю энтальпию связи азот-кислород в молекуле NO_2 по следующим данным:
 - 1) $\Delta H^\circ_{\text{обр. NO}_2(\text{г})} = 33,5 \text{ кДж/моль}$;
 - 2) $\text{N}_2(\text{г}) = 2\text{N}(\text{г})$; $\Delta H^\circ_2 = 945,4 \text{ кДж}$;
 - 3) $\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{O}(\text{г})$; $\Delta H^\circ_3 = 498,4 \text{ кДж}$.
6. Для проведения ОВР, в которой используется концентрированная серная кислота как окислитель (серная кислота восстанавливается до серы), готовится 12,0 Н раствор этого соединения. Сколько мл 82,0 масс% раствора серной кислоты с плотностью 1,75 г/мл необходимо для приготовления 600 мл такого раствора?

Вариант 28

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул AsH_3 и SO_3 .
2. На основе метода МО определить кратность связи бор - бор в молекулярном ионе B_2^+ и его магнитные свойства. Как изменится длина связи бор - бор при переходе от иона B_2^+ к молекулярной частице B_2 ?
3. На основе метода ТКП рассмотреть химическую связь в комплексном ионе $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ и определить: а) его магнитные свойства, б) наличие или отсутствие окраски.
4. Для проведения ОВР, в которой H_3PO_4 превращается в K_2HPO_4 , приготовлен 3,1Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,0764 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Вычислить среднюю энтальпию связи фосфор-хлор в PCl_3 по следующим данным:
 - 1) $\text{P}(\text{к, белый}) = \text{P}(\text{г})$, $\Delta H^\circ_1 = 316,5 \text{ кДж/моль}$;
 - 2) $\text{Cl}_2(\text{г}) = 2\text{Cl}(\text{г})$, $\Delta H^\circ_2 = 242,6 \text{ кДж}$.
 - 3) $\Delta H^\circ_{\text{обр. PCl}_3(\text{г})} = -279,5 \text{ кДж/моль}$.
6. Для проведения реакции, в которой хлорат калия превращается в хлорид, готовится 0,900 Н раствор этой соли. Сколько граммов хлората калия необходимо для приготовления 500 мл такого раствора?

Вариант 29

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул SOCl_2 и XeF_2 .
2. На основе метода МО определить кратность связи бор - азот в молекулярной частице BN , а также магнитные свойства этой частицы. Как изменится длина связи при переходе от BN к частице BN^- ?
3. На основе метода ВС рассмотреть химическую связь в комплексном ионе $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ и определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального иона, б) геометрию, в) магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой H_3PO_4 превращается в K_2HPO_4 , приготовлен 3,55Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,0884 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.

5. Определить энтальпию связи углерод-углерод в молекуле C_2H_6 по следующим данным:
- 1) $C(\text{графит}) = C(\text{г}), \Delta H^\circ_1 = 715,1 \text{ кДж}$;
 - 2) $H_2(\text{г}) = 2H(\text{г}), \Delta H^\circ_3 = 436,0 \text{ кДж}$;
 - 3) $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} C_2H_6(\text{г}) = -84,7 \text{ кДж/моль}$.
 - 4) средняя энтальпия связи углерод-водород в молекуле C_2H_6 равна $415,5 \text{ кДж/моль}$.
6. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до азота) готовится $3,80 \text{ Н}$ раствор этого соединения. Сколько мл $30,0 \text{ масс\%}$ раствора азотной кислоты (плотность $1,18 \text{ г/мл}$) необходимо взять для приготовления 800 мл такого раствора?

Вариант 30

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул $SiCl_4$ и XeF_6 .
2. На основе метода МО определить кратность связи углерод-кислород в молекуле CO , а также ее магнитные свойства. Как изменится кратность связи при переходе от молекулы CO к молекулярному иону CO^- ?
3. Рассмотреть на основе метода ВС химическую связь в комплексном ионе $[Ni(CN)_4]^{2-}$ определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального атома, б) геометрию комплекса, в) его магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой H_3PO_4 превращается в K_2HPO_4 , приготовлен $4,01 \text{ Н}$ раствор этого соединения, имеющий плотность $1,1008 \text{ г/мл}$. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Определить среднюю энтальпию связи кислород-водород в молекуле воды по следующим данным:
 - 1) $H_2(\text{г}) = 2H(\text{г}); \Delta H^\circ_1 = 436 \text{ кДж}$;
 - 2) $O_2(\text{г}) = 2O(\text{г}); \Delta H^\circ_2 = 498,4 \text{ кДж}$;
 - 3) $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} H_2O(\text{г}) = -241,8 \text{ кДж/моль}$.
6. Для проведения ОВР, в которой используется перманганат калия как окислитель в нейтральной среде, готовится $0,0300 \text{ Н}$ раствор этого соединения. Сколько граммов перманганата калия необходимо взять для приготовления 600 мл такого раствора?

Вариант 31

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул $COCl_2$ и XeF_4 .
2. На основе метода МО определить кратность связи бор-бор в молекулярной частице B_2 , а также ее магнитные свойства. Как изменится энтальпия связи при переходе от частицы B_2 к молекулярному иону B_2^- ?
3. Рассмотреть на основе метода ВС химическую связь в комплексном ионе $[CoF_4]^{2-}$ и определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального атома, б) геометрию комплекса, в) его магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до азота), приготовлен $8,4 \text{ Н}$ раствор этого соединения, имеющий плотность $1,054 \text{ г/мл}$. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Определить среднюю энтальпию связи углерод – водород в молекуле метана по следующим данным:
 - 1) $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} CH_4(\text{г}) = -74,8 \text{ кДж/моль}$;
 - 2) $C(\text{к, графит}) = C(\text{г}); \Delta H^\circ_2 = 715,1 \text{ кДж}$;
 - 3) $H_2(\text{г}) = 2H(\text{г}); \Delta H^\circ_3 = 436,0 \text{ кДж}$.
6. Для проведения ОВР, в которой используется бихромат калия как окислитель в кислой среде, приготовлен $2,40 \text{ Н}$ раствор этого соединения. Сколько граммов бихромата калия необходимо взять для приготовления 600 мл такого раствора?

Вариант 32

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул BCl_3 и IF_5 .
2. На основе метода МО определить кратность связи кислород-кислород в молекуле O_2 , а также магнитные свойства этой молекулы. Как изменится длина связи при переходе от молекулы O_2 к молекулярному иону O_2^{+} ?
3. На основе метода ТКП рассмотреть химическую связь в комплексном ионе $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ и определить: а) его магнитные свойства, б) наличие или отсутствие окраски.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до азота), приготовлен 6,6Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,043 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Вычислить среднюю энтальпию связи азот-кислород в молекуле NO по следующим данным:
 - 1) $\Delta H^\circ_{\text{обр. NO(г)}} = 90,2 \text{ кДж/моль}$;
 - 2) $\text{N}_2(\text{г}) = 2\text{N}(\text{г})$; $\Delta H^\circ_2 = 945,4 \text{ кДж}$;
 - 3) $\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{O}(\text{г})$; $\Delta H^\circ_3 = 498,4 \text{ кДж}$.
6. Для проведения реакции, в которой H_3PO_4 превращается в K_2HPO_4 приготовлено 1,50 л 2,00Н раствора этой кислоты. Сколько мл 50,0 мас.% раствора фосфорной кислоты (плотность 1,34 г/мл) необходимо для приготовления этого раствора?

Вариант 33

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул SCl_4 и PF_5 .
2. На основе метода МО определить кратность связи бор-азот в молекулярной частице BN , а также магнитные свойства этой частицы. Как изменится длина связи при переходе от частицы BN к иону BN^+ ?
3. Рассмотреть на основе метода ВС химическую связь в комплексном ионе $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального атома, б) геометрию комплекса, в) его магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до азота), приготовлен 4,9Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,031 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Определить энтальпию связи углерод-углерод в молекуле C_2H_2 по следующим данным:
 - 1) $\text{C}(\text{графит}) = \text{C}(\text{г})$, $\Delta H^\circ_1 = 715,1 \text{ кДж}$;
 - 2) $\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{H}(\text{г})$, $\Delta H^\circ_3 = 436,0 \text{ кДж}$;
 - 3) $\Delta H^\circ_{\text{обр. C}_2\text{H}_2(\text{г})} = 226,0 \text{ кДж/моль}$.
 - 4) средняя энтальпия связи углерод-водород в молекуле C_2H_2 равна 415,5 кДж/моль.
6. Для проведения реакции, в которой KClO_3 восстанавливается до KCl , приготовлено 800 мл 0,120 Н раствора этой соли. Сколько граммов хлората калия потребовалось для этого?

Вариант 34

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул SF_6 и IF_7 .
2. На основе метода МО определить кратность связи углерод-углерод в молекулярной частице C_2 , а также магнитные свойства этой частицы. Как изменится длина связи при переходе от C_2 к молекулярному иону C_2^{+} ?
3. На основе метода ТКП рассмотреть химическую связь в комплексном ионе $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$ и определить: а) его магнитные свойства, б) наличие или отсутствие окраски.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до NO), приготовлен 5,0Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,054 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Вычислить энтальпию связи углерод-хлор в молекуле CCl_4 по следующим данным:
 - 1) $\text{C}(\text{графит}) = \text{C}(\text{г})$; $\Delta H^\circ_1 = 715,1 \text{ кДж}$;
 - 2) $\text{Cl}_2(\text{г}) = 2\text{Cl}$; $\Delta H^\circ_2 = 242,6 \text{ кДж}$.

3) $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} \text{CCl}_4(\text{г}) = -102,9 \text{ кДж/моль}$.

6. Какой объем 1,00М раствора фосфорной кислоты необходим для приготовления 800 мл 1,20Н раствора этого соединения, используемого в реакции полной нейтрализации?

Вариант 35

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул SnCl_2 и H_2O .
2. На основе метода МО определить кратность связи углерод-азот в молекулярной частице CN , а также магнитные свойства этой частицы. Как изменится длина связи при переходе от частицы CN к иону CN^+ ?
3. На основе метода ВС рассмотреть химическую связь в молекуле $\text{Ni}(\text{CO})_4$ и определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального атома; б) геометрию молекулы; в) ее магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до NO), приготовлен 4,0Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,043 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Вычислить среднюю энтальпию связи углерод-кислород в молекуле CO по следующим данным:
 - 1) $\text{C}(\text{к, графит}) = \text{C}(\text{г})$, $\Delta H^\circ_1 = 715,1 \text{ кДж}$,
 - 2) $\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{O}(\text{г})$, $\Delta H^\circ_2 = 498,4 \text{ кДж}$,
 - 3) $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} \text{CO}(\text{г}) = -110,5 \text{ кДж/моль}$.
6. Для проведения ОВР необходимо приготовить 1,5 л 12,0Н раствора серной кислоты (в реакции кислота восстанавливается до серы). Сколько мл 98,0 масс% раствора серной кислоты (плотность 1,84 г/мл) потребуется для этого?

Вариант 36

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул BeF_2 и XeF_4 .
2. На основе метода МО определить кратность связи углерод-углерод в молекулярной частице C_2 и ее магнитные свойства. Как изменится длина связи углерод-углерод при переходе от C_2 к молекулярному иону C_2^- ?
3. Рассмотреть на основе метода ВС химическую связь в комплексном ионе $[\text{Ag}(\text{CN})_3]^{2-}$ и определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального иона; б) геометрию комплекса; в) его магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до NO), приготовлен 2,9Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,031 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Вычислить среднюю энтальпию связи фосфор-хлор в PCl_5 по следующим данным:
 - 1) $\text{P}(\text{к, белый}) = \text{P}(\text{г})$, $\Delta H^\circ_1 = 316,5 \text{ кДж/моль}$;
 - 2) $\text{Cl}_2(\text{г}) = 2\text{Cl}(\text{г})$, $\Delta H^\circ_2 = 242,6 \text{ кДж}$.
 - 3) $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} \text{PCl}_5(\text{г}) = -366,9 \text{ кДж/моль}$;
6. Для проведения ОВР необходим 2,00Н раствор азотной кислоты (в реакции азотная кислота восстанавливается до соли аммония). Сколько миллилитров 30,0 масс% раствора азотной кислоты (плотность 1,18 г/мл) необходимо для приготовления 800 мл этого раствора.

Вариант 37

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул BF_3 и XeF_2 .
2. На основе метода МО определить кратность связи кислород-кислород в молекулярном ионе O_2^{2+} и его магнитные свойства. Как изменится кратность связи кислород-кислород при переходе от иона O_2^{2+} к молекуле кислорода?
3. На основе метода ВС рассмотреть химическую связь в молекуле $[\text{AgBr}_2]^-$ и определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального атома; б) геометрию молекулы; в) ее магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до соли аммония), приготовлен 13,4Н раствор этого соединения, имеющий

плотность 1,054 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.

5. Вычислить среднюю энтальпию связи углерод-кислород в молекуле CO_2 по следующим данным:
 - 1) $\Delta H^\circ_{\text{обр. CO}_2(\text{г})} = -393,5 \text{ кДж/моль}$;
 - 2) $\text{C(к, графит)} = \text{C(г)}$; $\Delta H^\circ_2 = 715,1 \text{ кДж}$;
 - 3) $\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{O(г)}$; $\Delta H^\circ_3 = 498,4 \text{ кДж}$.
6. Для проведения реакции, в которой KIO_3 превращается в I_2 , приготовлен 1,50Н раствор этой соли. Сколько граммов соли следует взять для приготовления 500 мл такого раствора?

Вариант 38

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул SnCl_2 и XeF_6 .
2. На основе метода МО определить кратность связи углерод-азот в молекулярном ионе CN^- и его магнитные свойства. Как изменится длина связи углерод-азот при перехода от иона CN^- к молекулярной частице CN ?
3. На основе метода ВС рассмотреть химическую связь в комплексном ионе $[\text{AlF}_6]^-$ и определить а) тип гибридизации орбиталей центрального иона, б) геометрию, в) магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до соли аммония), приготовлен 10,6Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,043 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Вычислить энтальпию связи в молекуле HC1 по следующим данным:
 - 1) $\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{H(г)}$; $\Delta H^\circ_1 = 436 \text{ кДж}$;
 - 2) $\text{Cl}_2(\text{г}) = 2\text{Cl}$; $\Delta H^\circ_2 = 242,6 \text{ кДж}$.
 - 3) $\Delta H^\circ_{\text{обр. HC1(г)}} = -92,3 \text{ кДж/моль}$.
6. Для проведения ОВР в кислой среде приготовлен 0,100Н раствор перманганата калия. Сколько граммов перманганата калия необходимо для приготовления 500 мл такого раствора?

Вариант 39

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул CBr_4 и IF_7 .
2. На основе метода МО определить кратность связи кислород-кислород в молекулярном ионе O_2^- и его магнитные свойства. Как изменится кратность связи кислород-кислород при переходе от иона O_2^- к молекуле кислорода?
3. На основе метода ВС рассмотреть химическую связь в комплексном ионе $[\text{PdF}_4]^{2-}$ и определить а) тип гибридизации орбиталей центрального атома, б) геометрию комплекса, в) его магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до соли аммония), приготовлен 7,8Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,031 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Определить среднюю энтальпию связи углерод-хлор в молекуле CHCl_3 по следующим данным:
 - 1) $\text{C(графит)} = \text{C(г)}$, $\Delta H^\circ_1 = 715,1 \text{ кДж}$;
 - 2) $\text{Cl}_2(\text{г}) = 2\text{Cl(г)}$, $\Delta H^\circ_2 = 242,6 \text{ кДж}$;
 - 3) $\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{H(г)}$, $\Delta H^\circ_3 = 436,0 \text{ кДж}$;
 - 4) $\Delta H^\circ_{\text{обр. CHCl}_3(\text{г})} = -101,3 \text{ кДж/моль}$.
 - 5) Энтальпия связи углерод-водород в молекуле CHCl_3 равна 415,5 кДж/моль.
6. Для проведения реакции, в которой хлорат калия превращается в хлорид калия, готовится 1,50Н раствор этой соли. Сколько граммов хлората калия необходимо для приготовления 450 мл такого раствора?

Вариант 40

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул BeF_2 и PCl_5 .
2. На основе метода МО определить кратность связи азот-кислород в молекуле NO , а также ее

магнитные свойства. Как изменится кратность связи при переходе от молекулы NO к молекулярному иону NO⁻?

3. На основе метода ТКП рассмотреть химическую связь в комплексном ионе [Fe(CN)₆]³⁻ и определить: а) его магнитные свойства, б) наличие или отсутствие окраски.
4. Для проведения ОВР, в которой используется концентрированная серная кислота как окислитель (серная кислота восстанавливается до серы), приготовлен 10,9Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,109 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Определить энтальпию связи бром-водород в молекуле HBr по следующим данным:
 - 1) $H_2(g) = 2H(g)$; $\Delta H^\circ_1 = 436$ кДж;
 - 2) $Br_2(ж) = 2Br(g)$; $\Delta H^\circ_2 = 223,6$ кДж;
 - 3) $\Delta H^\circ_{обр. HBr(g)} = -36,3$ кДж/моль.
6. Для проведения ОВР, в которой используется бихромат калия как окислитель в кислой среде, готовится 4,20 Н раствор этого соединения. Сколько граммов бихромата калия необходимо взять для приготовления 200 мл такого раствора?

Вариант 41

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул SF₆ и IF₇.
2. На основе метода МО определить кратность связи фтор - фтор в молекуле F₂, а также ее магнитные свойства. Как изменится длина связи при переходе от молекулы F₂ к молекулярному иону F₂⁻?
3. Рассмотреть на основе метода ВС химическую связь в комплексном ионе [Cr(NH₃)₆]³⁺ и определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального атома, б) геометрию комплекса, в) его магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется концентрированная серная кислота как окислитель (серная кислота восстанавливается до серы), приготовлен 12,4Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,124 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Вычислить среднюю энтальпию связи азот-водород в молекуле аммиака по следующим данным:
 - 1) $\Delta H^\circ_{обр. NH_3(g)} = -46,2$ кДж/моль;
 - 2) $N_2(g) = 2N(g)$, $\Delta H^\circ_2 = 945,4$ кДж,
 - 3) $H_2 = 2H(g)$, $\Delta H^\circ_3 = 436$ кДж.
6. Для проведения ОВР, в которой используется бромат калия как окислитель в кислой среде (восстанавливается до брома), готовится 1,50 Н раствор этого соединения. Сколько граммов бромата калия необходимо взять для приготовления 650 мл такого раствора?

Вариант 42

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул CBr₄ и XeF₆.
2. На основе метода МО определить кратность связи азот - азот в молекуле N₂ и ее магнитные свойства. Как изменится длина связи азот - азот при переходе от N₂ к молекулярному иону N₂⁻?
3. На основе метода ТКП рассмотреть химическую связь в комплексном ионе [Fe(CN)₆]⁴⁻ и определить: а) его магнитные свойства, б) наличие или отсутствие окраски.
4. Для проведения ОВР, в которой используется концентрированная серная кислота как окислитель (серная кислота восстанавливается до серы), приготовлен 13,9Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,139 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Определить среднюю энтальпию связи бор-хлор в молекуле BC₁₃ по следующим данным:
 - 1) $B(к) = B(g)$, $\Delta H^\circ_1 = 561,6$ кДж;
 - 2) $Cl_2(g) = 2Cl(g)$, $\Delta H^\circ_2 = 242,6$ кДж;
 - 3) $\Delta H^\circ_{обр. BC_{13}(g)} = -403,8$ кДж/моль.
6. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до азота) готовится 2,50 Н раствор этого соединения. Сколько мл 30,0 масс %

раствора азотной кислоты (плотность 1,18 г/мл) необходимо взять для приготовления 700 мл такого раствора?

Вариант 43

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул NH_3 и SF_6 .
2. На основе метода МО определить кратность связи бор - бор в молекулярном ионе B_2^+ и его магнитные свойства. Как изменится длина связи бор - бор при переходе от иона B_2^+ к молекулярной частице B_2 ?
3. На основе метода ВС рассмотреть химическую связь в комплексном ионе $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ и определить а) тип гибридизации орбиталей центрального иона, б) геометрию, в) магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой H_3PO_4 превращается в K_2HPO_4 , приготовлен 3,1Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,0764 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Определить среднюю энтальпию связи углерод-бром в молекуле CHBr_3 по следующим данным:
 - 1) $\text{C}(\text{графит}) = \text{C}(\text{г})$, $\Delta H^\circ_1 = 715,1 \text{ кДж}$;
 - 2) $\text{Br}_2(\text{ж}) = 2\text{Br}(\text{г})$, $\Delta H^\circ_2 = 223,6 \text{ кДж}$;
 - 3) $\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{H}(\text{г})$, $\Delta H^\circ_3 = 436,0 \text{ кДж}$;
 - 4) $\Delta H^\circ_{\text{обр. CHBr}_3(\text{г})} = 42,0 \text{ кДж/моль}$.
 - 5) Энтальпия связи углерод-водород в молекуле CHBr_3 равна 415,5 кДж/моль.
6. Для проведения ОВР, в которой используется перманганат калия как окислитель в нейтральной среде, готовится 0,24 Н раствор этого соединения. Сколько граммов перманганата калия необходимо взять для приготовления 500 мл такого раствора?

Вариант 44

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул PH_3 и BF_4^- .
2. На основе метода МО определить кратность связи бор - азот в молекулярной частице BN , а также магнитные свойства этой частицы. Как изменится длина связи при переходе от BN к частице BN^- ?
3. Рассмотреть на основе метода ВС химическую связь в комплексном ионе $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального атома, б) геометрию комплекса, в) его магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой H_3PO_4 превращается в K_2HPO_4 , приготовлен 3,55Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,0884 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Определить среднюю энтальпию связи фосфор – водород в молекуле фосфина по следующим данным:
 - 1) $\Delta H^\circ_{\text{обр. PH}_3(\text{г})} = 5,4 \text{ кДж/моль}$;
 - 2) $\text{P}(\text{к, белый}) = \text{P}(\text{г})$; $\Delta H^\circ_2 = 316,5 \text{ кДж}$;
 - 3) $\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{H}(\text{г})$; $\Delta H^\circ_3 = 436,0 \text{ кДж}$.
6. Для проведения ОВР, в которой используется перманганат калия как окислитель в кислой среде, готовится 0,500 Н раствор этого соединения. Сколько граммов перманганата калия необходимо взять для приготовления 400 мл такого раствора?

Вариант 45

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул AsH_3 и SO_3 .
2. На основе метода МО определить кратность связи углерод-кислород в молекуле CO , а также ее магнитные свойства. Как изменится кратность связи при переходе от молекулы CO к молекулярному иону CO^- ?
3. Рассмотреть на основе метода ВС химическую связь в комплексном ионе $[\text{CoF}_4]^{2-}$ и определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального атома, б) геометрию комплекса, в) его магнитные свойства.

4. Для проведения ОВР, в которой H_3PO_4 превращается в K_2HPO_4 , приготовлен 4,01Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,1008 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Определить энтальпию связи углерод-углерод в молекуле C_2H_4 по следующим данным:
 - 1) $\text{C}(\text{графит}) = \text{C}(\text{г}), \Delta H^\circ_1 = 715,1 \text{ кДж};$
 - 2) $\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{H}(\text{г}), \Delta H^\circ_3 = 436,0 \text{ кДж};$
 - 3) $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} \text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) = 52,5 \text{ кДж/моль.}$
 - 4) средняя энтальпия связи углерод-водород в молекуле C_2H_4 равна 415,5 кДж/моль.
6. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до NO) готовится 6,00 Н раствор этого соединения. Сколько мл 30,0 масс% раствора азотной кислоты (плотность 1,18 г/мл) необходимо взять для приготовления 500 мл такого раствора?

Вариант 46

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул SOCl_2 и XeF_2 .
2. На основе метода МО определить кратность связи бор-бор в молекулярной частице B_2 , а также ее магнитные свойства. Как изменится энтальпия связи при переходе от частицы B_2 к молекулярному иону B_2^- ?
3. На основе метода ТКП рассмотреть химическую связь в комплексном ионе $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ и определить: а) его магнитные свойства, б) наличие или отсутствие окраски.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до азота), приготовлен 8,4Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,054 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Определить среднюю энтальпию связи алюминий-хлор в молекуле AlCl_3 по следующим данным:
 - 1) $\text{Al}(\text{к}) = \text{Al}(\text{г}), \Delta H^\circ_1 = 329,1 \text{ кДж};$
 - 2) $\text{Cl}_2(\text{г}) = 2\text{Cl}(\text{г}), \Delta H^\circ_2 = 242,6 \text{ кДж};$
 - 3) $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} \text{AlCl}_3(\text{г}) = -585 \text{ кДж/моль.}$
6. Для проведения ОВР, в которой используется концентрированная серная кислота как окислитель (серная кислота восстанавливается до серы), готовится 12,0 Н раствор этого соединения. Сколько мл 82,0 масс% раствора серной кислоты с плотностью 1,75 г/мл необходимо для приготовления 600 мл такого раствора?

Вариант 47

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул SiCl_4 и XeF_6 .
2. На основе метода МО определить кратность связи кислород-кислород в молекуле O_2 , а также магнитные свойства этой молекулы. Как изменится длина связи при переходе от молекулы O_2 к молекулярному иону O_2^+ ?
3. Рассмотреть на основе метода ВС химическую связь в комплексном ионе $[\text{NiCl}_4]^{2-}$ определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального атома, б) геометрию комплекса, в) его магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до азота), приготовлен 6,6Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,043 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Вычислить среднюю энтальпию связи азот-кислород в молекуле NO_2 по следующим данным:
 - 1) $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} \text{NO}_2(\text{г}) = 33,5 \text{ кДж/моль};$
 - 2) $\text{N}_2(\text{г}) = 2\text{N}(\text{г}); \Delta H^\circ_2 = 945,4 \text{ кДж};$
 - 3) $\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{O}(\text{г}); \Delta H^\circ_3 = 498,4 \text{ кДж.}$
6. Для проведения реакции, в которой хлорат калия превращается в хлорид, готовится 0,900 Н раствор этой соли. Сколько граммов хлората калия необходимо для приготовления 500 мл такого

раствора?

Вариант 48

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул COCl_2 и XeF_4 .
2. На основе метода МО определить кратность связи бор-азот в молекулярной частице BN , а также магнитные свойства этой частицы. Как изменится длина связи при переходе от частицы BN к иону BN^+ ?
3. На основе метода ТКП рассмотреть химическую связь в комплексном ионе $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$ и определить: а) его магнитные свойства, б) наличие или отсутствие окраски.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до азота), приготовлен 4,9Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,031 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Вычислить среднюю энтальпию связи фосфор-хлор в PCl_3 по следующим данным:
 - 1) $\text{P}(\text{к, белый}) = \text{P}(\text{г}), \Delta H^\circ_1 = 316,5 \text{ кДж/моль};$
 - 2) $\text{Cl}_2(\text{г}) = 2\text{Cl}(\text{г}), \Delta H^\circ_2 = 242,6 \text{ кДж};$
 - 3) $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} \text{PCl}_3(\text{г}) = -279,5 \text{ кДж/моль}.$
6. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до азота) готовится 3,80 Н раствор этого соединения. Сколько мл 30,0 масс% раствора азотной кислоты (плотность 1,18 г/мл) необходимо взять для приготовления 800 мл такого раствора?

Вариант 49

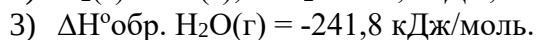
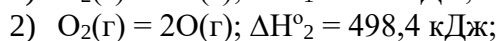
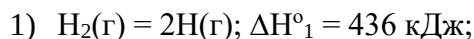
1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул BCl_3 и IF_5 .
2. На основе метода МО определить кратность связи углерод - углерод в молекулярной частице C_2 , а также магнитные свойства этой частицы. Как изменится длина связи при переходе от C_2 к молекулярному иону C_2^+ ?
3. На основе метода ВС рассмотреть химическую связь в молекуле $\text{Ni}(\text{CO})_4$ и определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального атома; б) геометрию молекулы; в) ее магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до NO), приготовлен 5,0Н раствор этого соединения, имеющий плотность 1,054 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.
5. Определить энтальпию связи углерод углерод в молекуле C_2H_6 по следующим данным:
 - 1) $\text{C}(\text{графит}) = \text{C}(\text{г}), \Delta H^\circ_1 = 715,1 \text{ кДж};$
 - 2) $\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{H}(\text{г}), \Delta H^\circ_2 = 436,0 \text{ кДж};$
 - 3) $\Delta H^\circ_{\text{обр.}} \text{C}_2\text{H}_6(\text{г}) = -84,7 \text{ кДж/моль}.$
 - 4) средняя энтальпия связи углерод-водород в молекуле C_2H_6 равна 415,5 кДж/моль.
6. Для проведения ОВР, в которой используется перманганат калия как окислитель в нейтральной среде, готовится 0,0300Н раствор этого соединения. Сколько граммов перманганата калия необходимо взять для приготовления 600 мл такого раствора?

Вариант 50

1. Методом Гиллеспи охарактеризовать геометрию молекул SCl_4 и PF_5 .
2. На основе метода МО определить кратность связи углерод-азот в молекулярной частице CN , а также магнитные свойства этой частицы. Как изменится длина связи при переходе от частицы CN к иону CN^+ ?
3. Рассмотреть на основе метода ВС химическую связь в комплексном ионе $[\text{Ag}(\text{CN})_3]^{2-}$ и определить: а) тип гибридизации орбиталей центрального иона; б) геометрию комплекса; в) его магнитные свойства.
4. Для проведения ОВР, в которой используется азотная кислота как окислитель (азотная кислота восстанавливается до NO), приготовлен 4,0Н раствор этого соединения, имеющий плотность

1,043 г/мл. Определить молярность и титр этого раствора, а также мольную долю кислоты в растворе.

5. Определить среднюю энтальпию связи кислород-водород в молекуле воды по следующим данным:

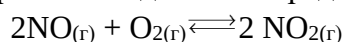


6. Для проведения ОВР, в которой используется бихромат калия как окислитель в кислой среде, приготовлен 2,40Н раствор этого соединения. Сколько граммов бихромата калия необходимо взять для приготовления 600 мл такого раствора?

3.2.2.1.3. Контрольная работа №3

Вариант 1

1. По справочным данным определить при 298,15К константу равновесия процесса



2. Вычислить начальные концентрации NO и O₂, если известно, что равновесные концентрации NO, O₂ и NO₂ при некоторой температуре равны 0,5 моль/л, а начальная концентрация NO₂ равна нулю.

3. Определите pH 0,7 мас.% раствора KOH ($\rho = 1,005 \text{ г/см}^3$).

4. Константа диссоциации пероксида водорода ($\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HO}_2^-$) при 298 К равна $1,4 \cdot 10^{-12}$. Вычислите степень диссоциации и pH в 1 М растворе H₂O₂.

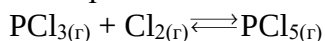
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации уксусной кислоты в водном растворе.

6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:



Вариант 2

1. По справочным данным определить при 298,15К константу равновесия процесса



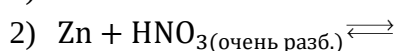
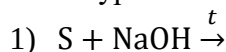
2. Вычислить равновесную концентрацию PCl₅, если константа равновесия при некоторой температуре равна 2, а исходные концентрации PCl₃, Cl₂, и PCl₅ равны соответственно 1 моль/л, 2 моль/л и 0 моль/л.

3. Определите pH 2 мас.% раствора NaOH ($\rho = 1,021 \text{ г/см}^3$).

4. Константа диссоциации NH₄OH при 298 К равна $1,8 \cdot 10^{-5}$. Найдите концентрацию, при которой степень диссоциации NH₄OH равна 2%. Вычислите концентрацию ионов H⁺ в этом растворе.

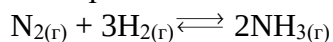
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации синильной кислоты в водном растворе.

6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:



Вариант 3

1. По справочным данным определить при 298,15К константу равновесия процесса



2. Вычислить начальные концентрации N₂ и H₂, если известно, что равновесные концентрации N₂, H₂ и NH₃ при некоторой температуре равны 1 моль/л, а начальная концентрация NH₃ равна нулю.

3. Сколько граммов KOH надо растворить в 1 л воды, чтобы pH стал равным 12?

4. Степень диссоциации хлорноватистой кислоты в 0,001 М растворе HClO равна 0,71 %. Определите константу диссоциации и pH раствора.

- По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации муравьиной кислоты в водном растворе.
- Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - $\text{Cl}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t}$
 - $\text{S} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 4

- По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Cl}_{2(\text{г})}$
- Вычислить равновесную концентрацию SO_2Cl_2 , если константа равновесия при некоторой температуре равна 1,5, а исходные концентрации SO_2 , Cl_2 и SO_2Cl_2 равны соответственно 2 моль/л, 1 моль/л и 0 моль/л.
- Определите pH 0,3 масс% раствора HClO_4 ($\rho=1,002 \text{ г/см}^3$).
- Определите константу диссоциации фтороводородной кислоты и pH раствора, если степень диссоциации HF в 0,25 M растворе равна 5,1 %.
- По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации сероводорода по первой ступени в водном растворе.
- Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - $\text{Cl}_2 + \text{LiOH} \rightleftharpoons$
 - $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 5

- По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$
- Вычислить начальные концентрации H_2 и O_2 , если известно, что равновесные концентрации H_2 , O_2 и H_2O при некоторой температуре равны соответственно 2 моль/л, 1,5 моль/л, 3 моль/л, а начальная концентрация H_2O равна нулю.
- Определите pH 0,2 масс% раствора $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ($\rho=1,002 \text{ г/см}^3$).
- Степень диссоциации бромноватистой кислоты в растворе и pH раствора соответственно равны 0,04 % и 5,3. Определите концентрацию раствора и константу диссоциации HBrO .
- По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации гидросульфатного аниона в водном растворе.
- Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - $\text{B} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$
 - $\text{C} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 6

- По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $\text{SbCl}_{3(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{SbCl}_{5(\text{г})}$
- Вычислить константу равновесия при некоторой температуре, если известно, что к моменту наступления равновесия прореагировало 80 % SbCl_3 , а начальные концентрации SbCl_3 , Cl_2 и SbCl_5 равны соответственно 1 моль/л, 2 моль/л и 1,5 моль/л.
- Сколько граммов NaOH следует растворить в 3 л воды, чтобы pH раствора стал равен 11,5?
- Константа диссоциации HClO при 298 K равна $5 \cdot 10^{-8}$. Вычислите степень диссоциации и pH в 0,01 M растворе хлорноватистой кислоты.
- По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации фосфорной кислоты по первой ступени в водном растворе.
- Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - $\text{Al} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \rightleftharpoons$
 - $\text{Ba} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 7

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $\text{CO}_{(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})}$
2. Вычислить равновесные концентрации CO_2 и H_2 , если константа равновесия при некоторой температуре равна 1, а исходные концентрации CO , H_2O , CO_2 и H_2 равны соответственно 1 моль/л, 1 моль/л, 0 моль/л и 0 моль/л.
3. Определите pH 0,2 масс % раствора HN_3 ($\rho = 1,001 \text{ г/см}^3$).
4. Константа диссоциации хлорноватистой кислоты при 298 K равна $5 \cdot 10^{-8}$. Найдите концентрацию HClO , при которой степень диссоциации HClO равна 0,2 %. Вычислите pH этого раствора.
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации HClO в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightleftharpoons$
 - 2) $\text{Fe} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \rightleftharpoons$

Вариант 8

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $\text{Br}_{2(\text{г})} + \text{F}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{BrF}_{(\text{г})}$
2. Вычислить равновесные концентрации всех веществ, если константа равновесия при некоторой температуре равна 3, а исходные концентрации Br_2 , F_2 , BrF равны соответственно 2 моль/л, 2 моль/л, 0 моль/л.
3. Определите pH 0,1 масс % раствора HCl ($\rho = 1,00 \text{ г/см}^3$).
4. Определите константу диссоциации и степень диссоциации NH_4OH , если pH децимолярного раствора NH_4OH равен 11,13.
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации фосфорной кислоты по третьей ступени в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $\text{Zn} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \rightleftharpoons$
 - 2) $\text{NO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons$

Вариант 9

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $\text{CH}_{4(\text{г})} + 2\text{F}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{HF}_{(\text{г})} + \text{CH}_2\text{F}_{2(\text{г})}$
2. Вычислить начальные концентрации CH_4 и F_2 , если известно, что равновесные концентрации CH_4 , F_2 , CH_2F_2 и HF при некоторой температуре равны соответственно 1 моль/л, 2 моль/л, 0,5 моль/л и 1 моль/л, а начальные концентрации CH_2F_2 и HF равны нулю.
3. Сколько граммов $\text{Ba}(\text{OH})_2$ надо растворить в 1 л воды, чтобы pH стал равным 11?
4. Степень диссоциации хлорноватистой кислоты в растворе и pH раствора равны соответственно 0,63 % и 5,1. Определите концентрацию раствора и константу диссоциации HClO .
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации уксусной кислоты в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $\text{Cu} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$
 - 2) $\text{P} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 10

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $\text{CO}_{(\text{г})} + 2\text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{г})}$
2. Вычислить начальные концентрации CO и H_2 , если известно, что равновесные концентрации CO , H_2 и CH_3OH при некоторой температуре равны 1,2 моль/л, а начальная концентрация CH_3OH равна нулю.
3. Сколько граммов HNO_3 надо растворить в 200 мл воды, чтобы pH был равен 2,5?

- Определите константу диссоциации NH_4OH и pH раствора, если степень диссоциации NH_4OH в 0,2 М растворе равна 0,95 %.
- По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации синильной кислоты в водном растворе.
- Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - $\text{Cl}_2 + \text{CsOH} \xrightarrow{t}$
 - $\text{Ag} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 11

- По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $\text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_{4(\text{г})}$
- Вычислить начальные концентрации C_2H_2 и H_2 , если известно, что равновесные концентрации C_2H_2 , H_2 и C_2H_4 при некоторой температуре равны соответственно 2,2 моль/л, 1,4 моль/л, 2 моль/л, а начальная концентрация C_2H_4 равна нулю.
- Определите pH 0,1 масс% раствора HCl ($\rho = 1,00 \text{ г/см}^3$).
- Константа диссоциации HCN при 298 К равна $7,9 \cdot 10^{-10}$. Вычислите степень диссоциации и pH в 0,1 М растворе HCN .
- По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации муравьиной кислоты в водном растворе.
- Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - $\text{Al} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$
 - $\text{P} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 12

- По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $2\text{NO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_{4(\text{г})}$
- Вычислить равновесную концентрацию N_2O_4 , если константа равновесия при некоторой температуре равна 3, а исходные концентрации NO_2 и N_2O_4 равны соответственно 2 моль/л и 0 моль/л.
- Определите pH 0,1 масс% раствора HClO_4 ($\rho = 1,001 \text{ г/см}^3$).
- Определите константу диссоциации и степень диссоциации бромноватистой кислоты, если pH миллимолярного раствора HBrO равен 5,85.
- По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации сероводорода по первой ступени в водном растворе.
- Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - $\text{S} + \text{NaOH} \xrightarrow{t}$
 - $\text{Zn} + \text{HNO}_{3(\text{очень разб.})} \rightleftharpoons$

Вариант 13

- По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $2\text{NO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_{4(\text{г})}$
- Вычислить равновесную концентрацию N_2O_4 , если константа равновесия при некоторой температуре равна 2, а исходные концентрации NO_2 и N_2O_4 составляли соответственно 2 моль/л и 1 моль/л.
- Определите pH 0,02 масс% раствора $\text{Sr}(\text{OH})_2$ ($\rho = 1,00 \text{ г/см}^3$).
- Степень диссоциации NH_4OH в растворе и pH раствора равны соответственно 1,8 % и 11. Определите концентрацию раствора и константу диссоциации NH_4OH .
- По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации гидросульфатного аниона в водном растворе.
- Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:

- 1) $\text{Cl}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t}$
- 2) $\text{S} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 14

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $2\text{AlCl}_{3(\text{г})} \rightleftharpoons \text{Al}_2\text{Cl}_{6(\text{г})}$
2. Вычислить равновесную концентрацию Al_2Cl_6 , если константа равновесия при некоторой температуре равна 1, а исходные концентрации AlCl_3 и Al_2Cl_6 составляли соответственно 2 моль/л и 3 моль/л.
3. Определите pH 0,02 масс % раствора RbOH ($\rho=1,00 \text{ г/см}^3$).
4. Определите константу диссоциации бромноватистой кислоты и pH раствора, если степень диссоциации HBrO в 0,01 М растворе равна 0,0447 %.
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации фосфорной кислоты по первой ступени в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $\text{Cl}_2 + \text{LiOH} \rightleftharpoons$
 - 2) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 15

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $\text{As}_{(\text{г})} + 3/2\text{Cl}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{AsCl}_{3(\text{г})}$
2. Вычислить начальные концентрации As и Cl_2 , если известно, что равновесные концентрации As , Cl_2 и AsCl_3 при некоторой температуре равны соответственно 4 моль/л, 3 моль/л, 1 моль/л, а начальная концентрация AsCl_3 равна нулю.
3. Определите pH 0,2 масс % раствора HNO_3 ($\rho=1,00 \text{ г/см}^3$).
4. Степень диссоциации HCN в растворе и pH раствора равны соответственно 0,089 % и 6,05. Определите концентрацию раствора и константу диссоциации синильной кислоты.
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации HClO в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $\text{B} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$
 - 2) $\text{C} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 16

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $\text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_{4(\text{г})}$
2. Вычислить равновесную концентрацию C_2H_4 , если константа равновесия при некоторой температуре равна 10, а исходные концентрации C_2H_2 , H_2 и C_2H_4 равны соответственно 3 моль/л, 2 моль/л и 0 моль/л.
3. Определите pH 0,2 масс % раствора HClO_4 ($\rho=1,00 \text{ г/см}^3$).
4. Константа диссоциации NH_4OH при 298 K равна $1,8 \cdot 10^{-5}$. Вычислите степень диссоциации и pH в 0,05 М NH_4OH .
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации фосфорной кислоты по третьей ступени в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $\text{Al} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \rightleftharpoons$
 - 2) $\text{Ba} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 17

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $\text{C}_2\text{H}_{4(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_{6(\text{г})}$

2. Вычислить равновесную концентрацию C_2H_6 , если константа равновесия при некоторой температуре равна 10, а исходные концентрации C_2H_4 , H_2 и C_2H_6 равны соответственно 2 моль/л, 2 моль/л и 1 моль/л.
3. Определите pH 1 масс.% раствора HCl ($\rho=1,003 \text{ г/см}^3$).
4. Константа диссоциации синильной кислоты при 298 К равна $7,9 \cdot 10^{-10}$. Найдите концентрацию HCN , при которой степень диссоциации HCN равна 0,1 %. Вычислите pH этого раствора.
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации уксусной кислоты в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $S + H_2SO_{4(\text{конц.})} \rightleftharpoons$
 - 2) $Fe + HNO_{3(\text{разб.})} \rightleftharpoons$

Вариант 18

1. По справочным данным определить при 298,15К константу равновесия процесса
 $2NO_{(г)} + O_{2(г)} \rightleftharpoons 2NO_{2(г)}$
2. Вычислить начальные концентрации NO и O_2 , если известно, что равновесные концентрации NO , O_2 и NO_2 при некоторой температуре равны 0,5 моль/л, а начальная концентрация NO_2 равна нулю.
3. Определите pH 1 масс.% раствора $HClO_4$ ($\rho=1,005 \text{ г/см}^3$).
4. Определите константу диссоциации и степень диссоциации хлорноватистой кислоты, если pH сантиметлярного раствора $HClO$ равен 4,65.
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации синильной кислоты в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $Zn + HNO_{3(\text{разб.})} \rightleftharpoons$
 - 2) $NO_2 + Ba(OH)_2 \rightleftharpoons$

Вариант 19

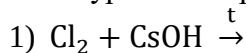
1. По справочным данным определить при 298,15К константу равновесия процесса
 $PCl_{3(г)} + Cl_{2(г)} \rightleftharpoons PCl_{5(г)}$
2. Вычислить равновесную концентрацию PCl_5 , если константа равновесия при некоторой температуре равна 2, а исходные концентрации PCl_3 , Cl_2 и PCl_5 равны соответственно 1 моль/л, 2 моль/л и 0 моль/л.
3. Определите pH 2 масс.% раствора KOH ($\rho=1,016 \text{ г/см}^3$).
4. Константа диссоциации пероксида водорода ($H_2O_2 \rightleftharpoons H^+ + HO_2^-$) при 298 К равна $1,4 \cdot 10^{-12}$. Вычислите степень диссоциации и pH в 1 М растворе H_2O_2 .
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации муравьиной кислоты в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $Cu + HNO_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$
 - 2) $P + H_2SO_{4(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 20

1. По справочным данным определить при 298,15К константу равновесия процесса
 $N_{2(г)} + 3H_{2(г)} \rightleftharpoons 2NH_{3(г)}$
2. Вычислить начальные концентрации N_2 и H_2 , если известно, что равновесные концентрации N_2 , H_2 и NH_3 при некоторой температуре равны 1 моль/л, а начальная концентрация NH_3 равна нулю.
3. Определите pH 1,6 масс.% раствора $NaOH$ ($\rho=1,016 \text{ г/см}^3$).
4. Константа диссоциации NH_4OH при 298 К равна $1,8 \cdot 10^{-5}$. Найдите концентрацию, при которой степень диссоциации NH_4OH равна 2%. Вычислите концентрацию ионов H^+ в этом растворе.
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации сероводорода по первой

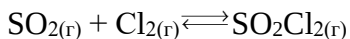
ступени в водном растворе.

6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:



Вариант 21

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса



2. Вычислить равновесную концентрацию SO_2Cl_2 , если константа равновесия при некоторой температуре равна 1,5, а исходные концентрации SO_2 , Cl_2 и SO_2Cl_2 равны соответственно 2 моль/л, 1 моль/л и 0 моль/л.

3. Определите pH 0,7 масс% раствора KOH ($\rho = 1,005 \text{ г/см}^3$).

4. Степень диссоциации хлорноватистой кислоты в 0,001 М растворе HClO равна 0,71 %. Определите константу диссоциации и pH раствора.

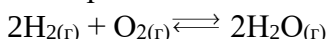
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации гидросульфатного аниона в водном растворе.

6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:



Вариант 22

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса



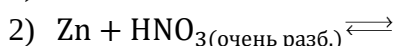
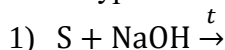
2. Вычислить начальные концентрации H_2 и O_2 , если известно, что равновесные концентрации H_2 , O_2 и H_2O при некоторой температуре равны соответственно 2 моль/л, 1,5 моль/л, 3 моль/л, а начальная концентрация H_2O равна нулю.

3. Определите pH 2 масс% раствора NaOH ($\rho = 1,021 \text{ г/см}^3$).

4. Определите константу диссоциации фтороводородной кислоты и pH раствора, если степень диссоциации HF в 0,25 М растворе равна 5,1 %.

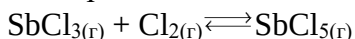
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации фосфорной кислоты по первой ступени в водном растворе.

6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:



Вариант 23

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса



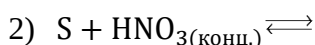
2. Вычислить константу равновесия при некоторой температуре, если известно, что к моменту наступления равновесия прореагировало 80 % SbCl_3 , а начальные концентрации SbCl_3 , Cl_2 и SbCl_5 равны соответственно 1 моль/л, 2 моль/л и 1,5 моль/л.

3. Сколько граммов KOH надо растворить в 1 л воды, чтобы pH стал равным 12?

4. Степень диссоциации бромноватистой кислоты в растворе и pH раствора соответственно равны 0,04 % и 5,3. Определите концентрацию раствора и константу диссоциации HBrO .

5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации HClO в водном растворе.

6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:



Вариант 24

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $\text{CO}_{(\text{г})} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})}$
2. Вычислить равновесные концентрации CO_2 и H_2 , если константа равновесия при некоторой температуре равна 1, а исходные концентрации CO , H_2O , CO_2 и H_2 равны соответственно 1 моль/л, 1 моль/л, 0 моль/л и 0 моль/л.
3. Определите pH 0,3 масс.% раствора HClO_4 ($\rho=1,002 \text{ г/см}^3$).
4. Константа диссоциации HClO при 298 K равна $5 \cdot 10^{-8}$. Вычислите степень диссоциации и pH в 0,01 M растворе хлорноватистой кислоты.
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации фосфорной кислоты по третьей ступени в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $\text{Cl}_2 + \text{LiOH} \rightleftharpoons$
 - 2) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 25

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $\text{Br}_{2(\text{г})} + \text{F}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{BrF}_{(\text{г})}$
2. Вычислить равновесные концентрации всех веществ, если константа равновесия при некоторой температуре равна 3, а исходные концентрации Br_2 , F_2 , BrF равны соответственно 2 моль/л, 2 моль/л, 0 моль/л.
3. Определите pH 0,2 масс.% раствора $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ($\rho=1,002 \text{ г/см}^3$).
4. Константа диссоциации хлорноватистой кислоты при 298 K равна $5 \cdot 10^{-8}$. Найдите концентрацию HClO , при которой степень диссоциации HClO равна 0,2 %. Вычислите pH этого раствора.
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации уксусной кислоты в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $\text{B} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$
 - 2) $\text{C} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 26

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $\text{CH}_{4(\text{г})} + 2\text{F}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{HF}_{(\text{г})} + \text{CH}_2\text{F}_{2(\text{г})}$
2. Вычислить начальные концентрации CH_4 и F_2 , если известно, что равновесные концентрации CH_4 , F_2 , CH_2F_2 и HF при некоторой температуре равны соответственно 1 моль/л, 2 моль/л, 0,5 моль/л и 1 моль/л, а начальные концентрации CH_2F_2 и HF равны нулю.
3. Сколько граммов NaOH следует растворить в 3 л воды, чтобы pH раствора стал равен 11,5?
4. Определите константу диссоциации и степень диссоциации NH_4OH , если pH децимолярного раствора NH_4OH равен 11,13.
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации синильной кислоты в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $\text{Al} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \rightleftharpoons$
 - 2) $\text{Ba} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 27

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $\text{CO}_{(\text{г})} + 2\text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{г})}$
2. Вычислить начальные концентрации CO и H_2 , если известно, что равновесные концентрации CO , H_2 и CH_3OH при некоторой температуре равны 1,2 моль/л, а начальная концентрация CH_3OH равна нулю.

3. Определите pH 0,2 масс % раствора HNO_3 ($\rho = 1,001 \text{ г/см}^3$).
4. Степень диссоциации хлорноватистой кислоты в растворе и pH раствора равны соответственно 0,63 % и 5,1. Определите концентрацию раствора и константу диссоциации HClO .
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации муравьиной кислоты в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightleftharpoons$
 - 2) $\text{Fe} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \rightleftharpoons$

Вариант 28

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $\text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_{4(\text{г})}$
2. Вычислить начальные концентрации C_2H_2 и H_2 , если известно, что равновесные концентрации C_2H_2 , H_2 и C_2H_4 при некоторой температуре равны соответственно 2,2 моль/л, 1,4 моль/л, 2 моль/л, а начальная концентрация C_2H_4 равна нулю.
3. Определите pH 0,1 масс % раствора HCl ($\rho = 1,00 \text{ г/см}^3$).
4. Определите константу диссоциации NH_4OH и pH раствора, если степень диссоциации NH_4OH в 0,2 М растворе равна 0,95 %.
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации сероводорода по первой ступени в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $\text{Zn} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \rightleftharpoons$
 - 2) $\text{NO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons$

Вариант 29

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $2\text{NO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_{4(\text{г})}$
2. Вычислить равновесную концентрацию N_2O_4 , если константа равновесия при некоторой температуре равна 3, а исходные концентрации NO_2 и N_2O_4 равны соответственно 2 моль/л и 0 моль/л.
3. Сколько граммов $\text{Ba}(\text{OH})_2$ надо растворить в 1 л воды, чтобы pH стал равным 11?
4. Константа диссоциации HCN при 298 К равна $7,9 \cdot 10^{-10}$. Вычислите степень диссоциации и pH в 0,1 М растворе HCN .
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации гидросульфатного аниона в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $\text{Cu} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$
 - 2) $\text{P} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 30

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $2\text{NO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_{4(\text{г})}$
2. Вычислить равновесную концентрацию N_2O_4 , если константа равновесия при некоторой температуре равна 2, а исходные концентрации NO_2 и N_2O_4 составляли соответственно 2 моль/л и 1 моль/л.
3. Сколько граммов HNO_3 надо растворить в 200 мл воды, чтобы pH был равен 2,5?
4. Определите константу диссоциации и степень диссоциации бромноватистой кислоты, если pH миллимолярного раствора HBrO равен 5,85.
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации фосфорной кислоты по первой ступени в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:

- 1) $\text{Cl}_2 + \text{CsOH} \xrightarrow{t}$
- 2) $\text{Ag} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 31

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса $2\text{AlCl}_{3(\text{г})} \rightleftharpoons \text{Al}_2\text{Cl}_{6(\text{г})}$
2. Вычислить равновесную концентрацию Al_2Cl_6 , если константа равновесия при некоторой температуре равна 1, а исходные концентрации AlCl_3 и Al_2Cl_6 составляли соответственно 2 моль/л и 3 моль/л.
3. Определите pH 0,1 масс % раствора HCl ($\rho=1,00 \text{ г/см}^3$).
4. Степень диссоциации NH_4OH в растворе и pH раствора равны соответственно 1,8 % и 11. Определите концентрацию раствора и константу диссоциации NH_4OH .
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации HClO в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $\text{Al} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$
 - 2) $\text{P} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 32

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса $\text{As}_{(\text{г})} + 3/2\text{Cl}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{AsCl}_{3(\text{г})}$
2. Вычислить начальные концентрации As и Cl_2 , если известно, что равновесные концентрации As , Cl_2 и AsCl_3 при некоторой температуре равны соответственно 4 моль/л, 3 моль/л, 1 моль/л, а начальная концентрация AsCl_3 равна нулю.
3. Определите pH 0,1 масс % раствора HClO_4 ($\rho=1,001 \text{ г/см}^3$).
4. Определите константу диссоциации бромноватистой кислоты и pH раствора, если степень диссоциации HBrO в 0,01 М растворе равна 0,0447 %.
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации фосфорной кислоты по третьей ступени в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $\text{S} + \text{NaOH} \xrightarrow{t}$
 - 2) $\text{Zn} + \text{HNO}_{3(\text{очень разб.})} \rightleftharpoons$

Вариант 33

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса $\text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_{4(\text{г})}$
2. Вычислить равновесную концентрацию C_2H_4 , если константа равновесия при некоторой температуре равна 10, а исходные концентрации C_2H_2 , H_2 и C_2H_4 равны соответственно 3 моль/л, 2 моль/л и 0 моль/л.
3. Определите pH 0,02 масс % раствора $\text{Sr}(\text{OH})_2$ ($\rho=1,00 \text{ г/см}^3$).
4. Степень диссоциации HCN в растворе и pH раствора равны соответственно 0,089 % и 6,05. Определите концентрацию раствора и константу диссоциации синильной кислоты.
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации уксусной кислоты в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $\text{Cl}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t}$
 - 2) $\text{S} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 34

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса $\text{C}_2\text{H}_{4(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_{6(\text{г})}$

2. Вычислить равновесную концентрацию C_2H_6 , если константа равновесия при некоторой температуре равна 10, а исходные концентрации C_2H_4 , H_2 и C_2H_6 равны соответственно 2 моль/л, 2 моль/л и 1 моль/л.
3. Определите pH 0,02 масс % раствора $RbOH$ ($\rho=1,00$ г/см³).
4. Константа диссоциации NH_4OH при 298 К равна $1,8 \cdot 10^{-5}$. Вычислите степень диссоциации и pH в 0,05 M NH_4OH .
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации синильной кислоты в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $Cl_2 + LiOH \rightleftharpoons$
 - 2) $Cu + H_2SO_{4(конц.)} \rightleftharpoons$

Вариант 35

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $2NO_{(г)} + O_{2(г)} \rightleftharpoons 2NO_{2(г)}$
2. Вычислить начальные концентрации NO и O_2 , если известно, что равновесные концентрации NO , O_2 и NO_2 при некоторой температуре равны 0,5 моль/л, а начальная концентрация NO_2 равна нулю.
3. Определите pH 0,2 масс % раствора HNO_3 ($\rho=1,00$ г/см³).
4. Константа диссоциации синильной кислоты при 298 К равна $7,9 \cdot 10^{-10}$. Найдите концентрацию HCN , при которой степень диссоциации HCN равна 0,1 %. Вычислите pH этого раствора.
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации муравьиной кислоты в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $B + HNO_{3(конц.)} \rightleftharpoons$
 - 2) $C + HNO_{3(конц.)} \rightleftharpoons$

Вариант 36

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $PCl_{3(г)} + Cl_{2(г)} \rightleftharpoons PCl_{5(г)}$
2. Вычислить равновесную концентрацию PCl_5 , если константа равновесия при некоторой температуре равна 2, а исходные концентрации PCl_3 , Cl_2 и PCl_5 равны соответственно 1 моль/л, 2 моль/л и 0 моль/л.
3. Определите pH 0,2 масс % раствора $HClO_4$ ($\rho=1,00$ г/см³).
4. Определите константу диссоциации и степень диссоциации хлорноватистой кислоты, если pH сантимолярного раствора $HClO$ равен 4,65.
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации сероводорода по первой ступени в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $Al + HNO_{3(разб.)} \rightleftharpoons$
 - 2) $Ba + HNO_{3(конц.)} \rightleftharpoons$

Вариант 37

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $N_{2(г)} + 3H_{2(г)} \rightleftharpoons 2NH_{3(г)}$
2. Вычислить начальные концентрации N_2 и H_2 , если известно, что равновесные концентрации N_2 , H_2 и NH_3 при некоторой температуре равны 1 моль/л, а начальная концентрация NH_3 равна нулю.
3. Определите pH 1 масс % раствора HCl ($\rho=1,003$ г/см³).
4. Константа диссоциации пероксида водорода ($H_2O_2 \rightleftharpoons H^+ + HO_2^-$) при 298 К равна $1,4 \cdot 10^{-12}$. Вычислите степень диссоциации и pH в 1 M растворе H_2O_2 .
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации гидросульфатного

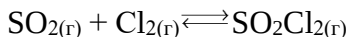
аниона в водном растворе.

6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:



Вариант 38

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса



2. Вычислить равновесную концентрацию SO_2Cl_2 , если константа равновесия при некоторой температуре равна 1,5, а исходные концентрации SO_2 , Cl_2 и SO_2Cl_2 равны соответственно 2 моль/л, 1 моль/л и 0 моль/л.

3. Определите pH 1 масс.% раствора $HClO_4$ ($\rho = 1,005 \text{ г/см}^3$).

4. Константа диссоциации NH_4OH при 298 K равна $1,8 \cdot 10^{-5}$. Найдите концентрацию, при которой степень диссоциации NH_4OH равна 2%. Вычислите концентрацию ионов H^+ в этом растворе.

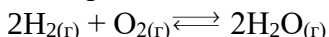
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации фосфорной кислоты по первой ступени в водном растворе.

6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:



Вариант 39

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса



2. Вычислить начальные концентрации H_2 и O_2 , если известно, что равновесные концентрации H_2 , O_2 и H_2O при некоторой температуре равны соответственно 2 моль/л, 1,5 моль/л, 3 моль/л, а начальная концентрация H_2O равна нулю.

3. Определите pH 2 масс.% раствора KOH ($\rho = 1,016 \text{ г/см}^3$).

4. Степень диссоциации хлорноватистой кислоты в 0,001 М растворе $HClO$ равна 0,71 %. Определите константу диссоциации и pH раствора.

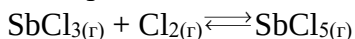
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации $HClO$ в водном растворе.

6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:



Вариант 40

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса



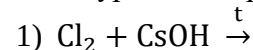
2. Вычислить константу равновесия при некоторой температуре, если известно, что к моменту наступления равновесия прореагировало 80 % $SbCl_3$, а начальные концентрации $SbCl_3$, Cl_2 и $SbCl_5$ равны соответственно 1 моль/л, 2 моль/л и 1,5 моль/л.

3. Определите pH 1,6 масс.% раствора $NaOH$ ($\rho = 1,016 \text{ г/см}^3$).

4. Определите константу диссоциации фтороводородной кислоты и pH раствора, если степень диссоциации HF в 0,25 М растворе равна 5,1 %.

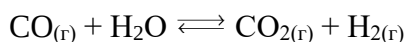
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации фосфорной кислоты по третьей ступени в водном растворе.

6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:



Вариант 41

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса



2. Вычислить равновесные концентрации CO_2 и H_2 , если константа равновесия при некоторой температуре равна 1, а исходные концентрации CO , H_2O , CO_2 и H_2 равны соответственно 1 моль/л, 1 моль/л, 0 моль/л и 0 моль/л.
3. Определите pH 0,7 масс% раствора KOH ($\rho = 1,005 \text{ г/см}^3$).
4. Степень диссоциации бромноватистой кислоты в растворе и pH раствора соответственно равны 0,04 % и 5,3. Определите концентрацию раствора и константу диссоциации HBrO .
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации уксусной кислоты в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $\text{Al} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$
 - 2) $\text{P} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 42

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса

$$\text{Br}_{2(\text{г})} + \text{F}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{BrF}_{(\text{г})}$$
2. Вычислить равновесные концентрации всех веществ, если константа равновесия при некоторой температуре равна 3, а исходные концентрации Br_2 , F_2 , BrF равны соответственно 2 моль/л, 2 моль/л, 0 моль/л.
3. Определите pH 2 масс% раствора NaOH ($\rho = 1,021 \text{ г/см}^3$).
4. Константа диссоциации HClO при 298 K равна $5 \cdot 10^{-8}$. Вычислите степень диссоциации и pH в 0,01 M растворе хлорноватистой кислоты.
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации синильной кислоты в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $\text{S} + \text{NaOH} \xrightarrow{t}$
 - 2) $\text{Zn} + \text{HNO}_{3(\text{очень разб.})} \rightleftharpoons$

Вариант 43

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса

$$\text{CH}_{4(\text{г})} + 2\text{F}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{HF}_{(\text{г})} + \text{CH}_2\text{F}_{2(\text{г})}$$
2. Вычислить начальные концентрации CH_4 и F_2 , если известно, что равновесные концентрации CH_4 , F_2 , CH_2F_2 и HF при некоторой температуре равны соответственно 1 моль/л, 2 моль/л, 0,5 моль/л и 1 моль/л, а начальные концентрации CH_2F_2 и HF равны нулю.
3. Сколько граммов KOH надо растворить в 1 л воды, чтобы pH стал равным 12?
4. Константа диссоциации хлорноватистой кислоты при 298 K равна $5 \cdot 10^{-8}$. Найдите концентрацию HClO , при которой степень диссоциации HClO равна 0,2 %. Вычислите pH этого раствора.
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации муравьиной кислоты в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $\text{Cl}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t}$
 - 2) $\text{S} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 44

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса

$$\text{CO}_{(\text{г})} + 2\text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{г})}$$
2. Вычислить начальные концентрации CO и H_2 , если известно, что равновесные концентрации CO , H_2 и CH_3OH при некоторой температуре равны 1,2 моль/л, а начальная концентрация CH_3OH равна нулю.

3. Определите pH 0,3 масс % раствора HClO_4 ($\rho = 1,002 \text{ г/см}^3$).
4. Определите константу диссоциации и степень диссоциации NH_4OH , если pH децимолярного раствора NH_4OH равен 11,13.
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации сероводорода по первой ступени в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $\text{Cl}_2 + \text{LiOH} \rightleftharpoons$
 - 2) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 45

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $\text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_{4(\text{г})}$
2. Вычислить начальные концентрации C_2H_2 и H_2 , если известно, что равновесные концентрации C_2H_2 , H_2 и C_2H_4 при некоторой температуре равны соответственно 2,2 моль/л, 1,4 моль/л, 2 моль/л, а начальная концентрация C_2H_4 равна нулю.
3. Определите pH 0,2 масс % раствора $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ($\rho = 1,002 \text{ г/см}^3$).
4. Степень диссоциации хлорноватистой кислоты в растворе и pH раствора равны соответственно 0,63 % и 5,1. Определите концентрацию раствора и константу диссоциации HClO .
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации гидросульфатного аниона в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $\text{B} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$
 - 2) $\text{C} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 46

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $2\text{NO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_{4(\text{г})}$
2. Вычислить равновесную концентрацию N_2O_4 , если константа равновесия при некоторой температуре равна 3, а исходные концентрации NO_2 и N_2O_4 равны соответственно 2 моль/л и 0 моль/л.
3. Сколько граммов NaOH следует растворить в 3 л воды, чтобы pH раствора стал равен 11,5?
4. Определите константу диссоциации NH_4OH и pH раствора, если степень диссоциации NH_4OH в 0,2 М растворе равна 0,95 %.
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации фосфорной кислоты по первой ступени в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $\text{Al} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \rightleftharpoons$
 - 2) $\text{Ba} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 47

1. По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $2\text{NO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_{4(\text{г})}$
2. Вычислить равновесную концентрацию N_2O_4 , если константа равновесия при некоторой температуре равна 2, а исходные концентрации NO_2 и N_2O_4 составляли соответственно 2 моль/л и 1 моль/л.
3. Определите pH 0,2 масс % раствора HNO_3 ($\rho = 1,001 \text{ г/см}^3$).
4. Константа диссоциации HCN при 298 К равна $7,9 \cdot 10^{-10}$. Вычислите степень диссоциации и pH в 0,1 М растворе HCN .
5. По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации HClO в водном растворе.
6. Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - 1) $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightleftharpoons$



Вариант 48

- По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $2\text{AlCl}_{3(\text{г})} \rightleftharpoons \text{Al}_2\text{Cl}_{6(\text{г})}$
- Вычислить равновесную концентрацию Al_2Cl_6 , если константа равновесия при некоторой температуре равна 1, а исходные концентрации AlCl_3 и Al_2Cl_6 составляли соответственно 2 моль/л и 3 моль/л.
- Определите pH 0,1 масс % раствора HCl ($\rho = 1,00 \text{ г/см}^3$).
- Определите константу диссоциации и степень диссоциации бромноватистой кислоты, если pH миллимолярного раствора HBrO равен 5,85.
- По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации фосфорной кислоты по третьей ступени в водном растворе.
- Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - $\text{Zn} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \rightleftharpoons$
 - $\text{NO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons$

Вариант 49

- По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $\text{As}_{(\text{г})} + 3/2\text{Cl}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{AsCl}_{3(\text{г})}$
- Вычислить начальные концентрации As и Cl_2 , если известно, что равновесные концентрации As , Cl_2 и AsCl_3 при некоторой температуре равны соответственно 4 моль/л, 3 моль/л, 1 моль/л, а начальная концентрация AsCl_3 равна нулю.
- Сколько граммов $\text{Ba}(\text{OH})_2$ надо растворить в 1 л воды, чтобы pH стал равным 11?
- Степень диссоциации NH_4OH в растворе и pH раствора равны соответственно 1,8 % и 11. Определите концентрацию раствора и константу диссоциации NH_4OH .
- По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации уксусной кислоты в водном растворе.
- Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - $\text{Cu} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$
 - $\text{P} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

Вариант 50

- По справочным данным определить при 298,15K константу равновесия процесса
 $\text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_{4(\text{г})}$
- Вычислить равновесную концентрацию C_2H_4 , если константа равновесия при некоторой температуре равна 10, а исходные концентрации C_2H_2 , H_2 и C_2H_4 равны соответственно 3 моль/л, 2 моль/л и 0 моль/л.
- Сколько граммов HNO_3 надо растворить в 200 мл воды, чтобы pH был равен 2,5?
- Определите константу диссоциации бромноватистой кислоты и pH раствора, если степень диссоциации HBrO в 0,01 M растворе равна 0,0447 %.
- По справочным данным определить при 298,15 константу диссоциации синильной кислоты в водном растворе.
- Написать уравнения реакций. Расставить коэффициенты методом подстрочного баланса:
 - $\text{Cl}_2 + \text{CsOH} \xrightarrow{t}$
 - $\text{Ag} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightleftharpoons$

3.2.2.2. Контрольные работы (раздел 2)

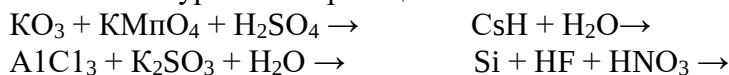
3.2.2.2.1. Контрольная работа №1

ВАРИАНТ №1

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Бороводороды (бораны): получение, строение молекул, химические свойства на примере диборана.

4. Сколько граммов RbBr следует добавить к 3 л 0,15 М раствора нитрата диаминсеребра(I), содержащего избыточный аммиак в количестве 1 моль/л, для начала выпадения бромида серебра? Константа устойчивости комплексного иона равна $1,8 \cdot 10^7$, а произведение растворимости бромида серебра – $1 \cdot 10^{-14}$.

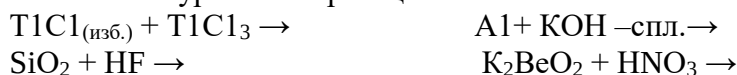
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения алюминия, магния и соды.

6. Особенности химии лития.

ВАРИАНТ №2

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaHCO}_3 \rightarrow \dots \rightarrow \text{CO} \rightarrow \text{COCl}_2$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Кремневодороды (силаны): получение, строение молекул, химические свойства на примере моносилана.

4. Вычислить концентрацию иона кадмия в 0,01 М растворе $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$, содержащем избыточный KCN в количестве 1 моль/л.

Сопоставить эту величину с концентрацией иона кадмия в насыщенном водном растворе CdS. Константа устойчивости комплексного иона $1,2 \cdot 10^{16}$, произведение растворимости CdS – $8 \cdot 10^{-27}$.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения германия, бария, едкого натра.

6. Особенности химии таллия.

ВАРИАНТ №3

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Si} \rightarrow \dots \rightarrow \text{SiH}_4 \rightarrow \text{SiBr}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SiO}_3$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Галогениды алюминия: получение, гидролиз в растворах растворимых карбонатов, сульфидов и сульфитов. Объяснить, почему галогениды алюминия склонны к димеризации?

4. На основе справочных данных вычислить константу устойчивости иона $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$.

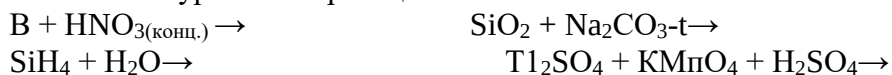
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения магния, германия и борной кислоты.

6. Особенности химии бериллия.

ВАРИАНТ №4

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Be} \rightarrow \text{Cs}_2[\text{Be}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{Cs}_2\text{BeO}_2 \rightarrow \text{BeSO}_4 \rightarrow \text{Be}(\text{OH})_2 \cdot \text{BeCO}_3$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Оксид углерода(II): получение, строение молекулы (метод МО), восстановительные свойства, способы обнаружения и поглощения.

4. При какой концентрации ионов S^{2-} начнется выпадение осадка CdS из 0,5 М раствора $K_2[Cd(CN)_4]$, содержащего избыточный KCN в количестве 3 моль/л? Константа устойчивости комплексного иона $1,2 \cdot 10^{16}$, а произведение растворимости CdS – $8,0 \cdot 10^{-27}$.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения цезия, кремния и мочевины.

6. Особенности химии лития.

ВАРИАНТ №5

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $Al \rightarrow Na[Al(OH)_4] \rightarrow AlCl_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow NaAlO_2$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Пероксид натрия: получение, электронное строение аниона (метод МО), окислительно-восстановительные свойства, гидролиз.

4. Какова должна быть концентрация избыточного аммиака в 0,1 М растворе нитрата диамминсеребра(I), чтобы добавление к 1 л такого раствора 5,85 г $NaCl$ не приводило к выпадению осадка? Константа устойчивости комплексного иона равна $1,8 \cdot 10^7$, а произведение растворимости $AgCl$ $2 \cdot 10^{-10}$.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения борной кислоты, углекислого газа и мочевины.

6. В чем состоит сходство в химических свойствах бериллия и алюминия (диагональное сходство)? Ответ иллюстрировать уравнениями реакций.

ВАРИАНТ №6

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $SrCl_2 \rightarrow SrCO_3 \rightarrow SrO \rightarrow \dots \rightarrow SrS$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Надпероксид калия: получение, строение аниона (метод МО), окислительно-восстановительные свойства. Реакции озонида калия с серой и иодистым калием в кислом растворе.

4. Произойдет ли осаждение сульфида ртути при прибавлении к 1 л 0,001 М раствора $K_2[HgJ_4]$, содержащего 0,01 моль/л избыточного иодистого калия, такого количества моль ионов S^{2-} , которое содержится в 1 л насыщенного раствора CdS ? $K_{уст.}[HgJ_4]^{2-} = 7 \cdot 10^{30}$, $PPCdS = 8 \cdot 10^{-27}$, $PPHgS = 2 \cdot 10^{-52}$.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения цианидов, сероуглерода и лития. Какое соединение получается при встряхивании CS_2 с концентрированным раствором K_2S ?

6. Особенности химии бериллия.

ВАРИАНТ №7.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $KNO_3 \rightarrow KNO_2 \rightarrow KCl \rightarrow \dots \rightarrow KO_2$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Борная кислота: получение, кислотно-основные свойства, сплавление буры с оксидами металлов. Как из борной кислоты получить BCl_3 ?

4. Сколько граммов серебра в виде ионов содержится в 10 л 0,1 М раствора трицианоаргентата(1) калия, содержащего избыточный цианид калия в количестве 1 моль/л? Константа устойчивости комплексного иона равна $3,6 \cdot 10^{20}$. Приведите алгоритм расчета этой величины по справочным данным.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения алюминия, карбида

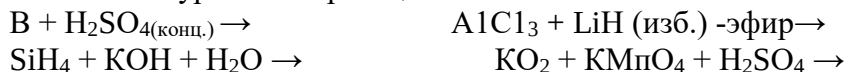
кальция из известняка, мочевины.

6. В чем состоит сходство в химических свойствах магния и лития и их соединений (диагональное сходство)? Ответ иллюстрировать уравнениями реакций.

ВАРИАНТ №8.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{GaCl}_3 \rightarrow \text{Rb}_3[\text{Ga}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{Ga}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \dots \rightarrow \text{Ga}_2\text{O}_3$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Дициан: получение, строение молекулы, химические свойства как псевдогалогена. Как получить роданид калия? Для обнаружения каких ионов используют роданиды?

4. Произойдет ли выпадение осадка сульфида ртути при сливании равных объемов 0,01 М раствора $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$, содержащего избыточный KI в количестве 0,1 моль/л, и 0,2 М раствора K_2S ? Константа устойчивости комплексного иона равна $6,6 \cdot 10^{30}$, произведение растворимости HgS составляет $1,6 \cdot 10^{-52}$.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения борной кислоты, алюминия, бария.

6. Особенности химии таллия.

ВАРИАНТ №9.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Бороводороды, их получение, строение и свойства.

4. Сколько граммов RbBr следует добавить к 3 л 0,15 М раствора нитрата диаминсеребра(I), содержащего избыточный аммиак в количестве 1 моль/л, для начала выпадения бромида серебра? Константа устойчивости комплексного иона равна $1,8 \cdot 10^7$, а произведение растворимости бромида серебра – $1 \cdot 10^{-14}$.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения борной кислоты, технической соды, бария.

6. Особенности химии лития.

ВАРИАНТ №10.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Борная кислота: получение, кислотно-основные свойства, сплавление буры с оксидами металлов. Как из борной кислоты получить BCl_3 ?

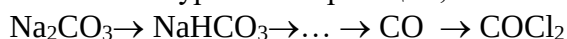
4. На основе справочных данных вычислить константу устойчивости иона $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения натрия, пищевой соды, стронция.

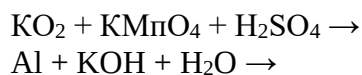
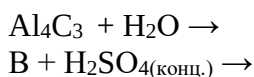
6. Особенности химии таллия.

ВАРИАНТ №11.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



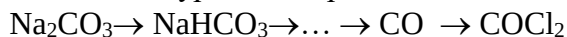
2. Написать уравнения реакций:



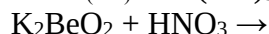
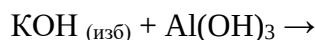
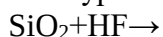
- Надпероксид калия: получение, строение аниона (метод МО), окислительно-восстановительные свойства. Реакции озонида калия с серой и иодистым калием в кислом растворе.
- На основе справочных данных вычислить константу устойчивости иона $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$.
- Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения калия, алюминия, едкого натра.
- Особенности химии таллия.

ВАРИАНТ №12.

- Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



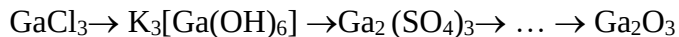
- Написать уравнения реакций:



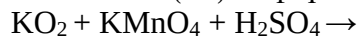
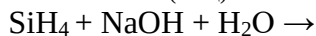
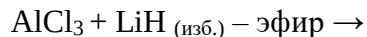
- Кремневодороды (силаны): получение, строение молекул, химические свойства на примере моносилана.
- Вычислить концентрацию иона кадмия в 0,50 М растворе $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$, содержащем избыточный KCN в количестве 5,0 моль/л. Сопоставить эту величину с концентрацией иона кадмия в насыщенном растворе CdS. Константа устойчивости комплексного иона $1,2 \cdot 10^{16}$, произведение растворимости CdS $- 8 \cdot 10^{-27}$.
- Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения кремния, бария, едкого натра.
- Особенности химии таллия.

ВАРИАНТ №13.

- Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



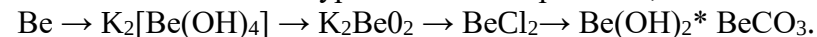
- Написать уравнения реакций:



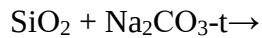
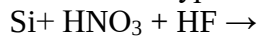
- Гидриды щелочных и щелочно-земельных металлов, алюмогидриды и борогидриды щелочных металлов: получение и восстановительные свойства.
- Произойдет ли выпадение осадка сульфида ртути при сливании равных объемов 0,50 М раствора $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$, содержащего избыточный KI в количестве 5,00 моль/л, и 0,70 М раствора K_2S ? Сопоставить эту величину с концентрацией иона кадмия в насыщенном растворе CdS. Константа устойчивости комплексного иона равна $6,6 \cdot 10^{30}$, произведение растворимости HgS составляет $1,6 \cdot 10^{-52}$. Изменением объема при смешивании растворов пренебречь.
- Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения борной кислоты, соды, кремния.
- Особенности химии таллия.

ВАРИАНТ №14.

- Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



- Написать уравнения реакций:



- Оксид углерода(II): получение, строение молекулы (метод МО), восстановительные свойства, способы обнаружения и поглощения.
- При какой концентрации ионов S^{2-} начнется выпадение осадка CdS из 0,5 М раствора $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$, содержащего избыточный KCN в количестве 3 моль/л? Константа устойчивости комплексного иона $1,2 \cdot$

10^{16} , а произведение растворимости $\text{CdS} = 8,0 \cdot 10^{-27}$.

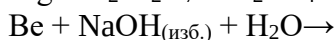
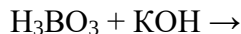
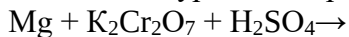
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения цезия, кремния и мочевины.

6. Особенности химии лития.

ВАРИАНТ №15.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{SrCl}_2 \rightarrow \text{SrCO}_3 \rightarrow \text{SrO} \rightarrow \dots \rightarrow \text{SrS}$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Классификация карбидов, взаимодействие карбидов алюминия, магния, кальция с водой; окисление карбида бора HNO_3 (конц.).

4. Произойдет ли осаждение сульфида ртути при прибавлении к 1 л 0,001 М раствора $\text{K}_2[\text{HgJ}_4]$, содержащего 0,01 моль/л избыточного иодистого калия, такого количества моль ионов S^{2-} , которое содержится в 1 л насыщенного раствора CdS ? $K_{\text{уст}} [\text{HgJ}_4]^{2-} = 7 \cdot 10^{30}$, $\text{PP CdS} = 8 \cdot 10^{-27}$, $\text{PP HgS} = 2 \cdot 10^{-52}$.

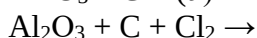
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения цианидов, мочевины и натрия. Какое соединение получается при встряхивании CS_2 концентрированным раствором K_2S ?

6. Особенности химии бериллия.

ВАРИАНТ №16.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Tl} \rightarrow \text{TlOH} \rightarrow \text{Tl}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Tl}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Tl}_2\text{S}$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Галогениды галлия: получение, гидролиз в растворах растворимых карбонатов, сульфидов и сульфитов.

4. На основе справочных данных вычислить константу устойчивости иона $[\text{Ag}(\text{CN})]^-$.

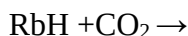
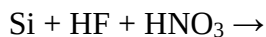
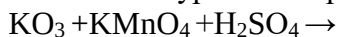
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения калия, соды и мочевины

6. Особенности химии бериллия.

ВАРИАНТ №17.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{KHCO}_3 \rightarrow \dots \rightarrow \text{CO} \rightarrow \text{COCl}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Гидроксиды бериллия и алюминия: получение, кислотно-основные свойства. Как перевести метаалюминат в ортоалюминат и наоборот?

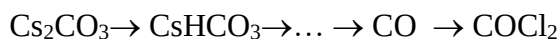
4. Сколько граммов NaBr следует добавить к 1,0 л 0,40 М раствора нитрата диаминсеребра (I) содержащего избыточный аммиак в количестве 4,0 моль/л, до начала выпадения бромида серебра константа устойчивости комплексного иона равна $1,8 \cdot 10^7$, а произведение растворимости комплексного иона бромида серебра – $1 \cdot 10^{-14}$.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения бериллия, алюминия и соды.

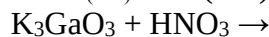
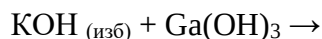
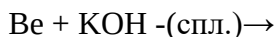
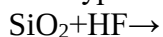
6. Особенности химии магния. Написать уравнение реакции взаимодействия магния с разбавленным раствором азотной кислоты.

ВАРИАНТ №18.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Бороводороды (бораны): получение, строение молекул, химические свойства на примере диборана.

4. Вычислить концентрацию иона кадмия в 0,50 М растворе $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$, содержащем избыточный KCN в количестве 5,0 моль/л. Сопоставить эту величину с концентрацией иона кадмия в насыщенном растворе CdS. Константа устойчивости комплексного иона $1,2 \cdot 10^{16}$, произведение растворимости CdS – $8 \cdot 10^{-27}$.

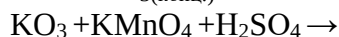
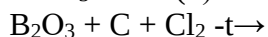
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения алюминия, стронция, едкого натра.

6. Особенности химии таллия.

ВАРИАНТ №19.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $\text{Tl} \rightarrow \text{TlOH} \rightarrow \text{Tl}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Tl}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Tl}_2\text{S}$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Галогениды галлия: получение, гидролиз в растворах растворимых карбонатов, сульфидов и сульфитов.

4. На основе справочных данных вычислить константу устойчивости иона $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$.

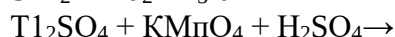
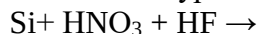
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения цузия, соды и стекла.

6. Особенности химии бериллия.

ВАРИАНТ №20.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $\text{Be} \rightarrow \text{K}_2[\text{Be}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{K}_2\text{BeO}_2 \rightarrow \text{BeCl}_2 \rightarrow \text{Be}(\text{OH})_2 \cdot \text{BeCO}_3$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Оксид углерода(II): получение, строение молекулы (метод МО), восстановительные свойства, способы обнаружения и поглощения.

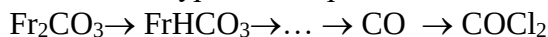
4. При какой концентрации ионов S^{2-} начнется выпадение осадка CdS из 0,5 М раствора $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$, содержащего избыточный KCN в количестве 3 моль/л? Константа устойчивости комплексного иона $1,2 \cdot 10^{16}$, а произведение растворимости CdS – $8,0 \cdot 10^{-27}$.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения бериллия, кремния и едкого натра.

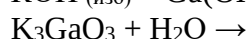
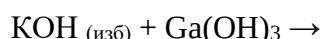
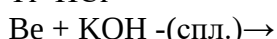
6. Особенности химии лития.

ВАРИАНТ №21.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Кремневодороды (силаны): получение, строение молекул, химические свойства на примере моносилана.

4. Вычислить концентрацию иона кадмия в 0,10 М растворе $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$, содержащем избыточный KCN в количестве 1,0 моль/л. Сопоставить эту величину с концентрацией иона кадмия в насыщенном растворе CdS. Константа устойчивости комплексного иона $1,2 \cdot 10^{16}$, произведение растворимости CdS – $8 \cdot 10^{-27}$.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения бериллия, бора, едкого натра.
6. Особенности химии бериллия. Написать уравнение реакции бериллия с разбавленным раствором азотной кислоты.

ВАРИАНТ №22.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $\text{Si} \rightarrow \dots \rightarrow \text{SiH}_4 \rightarrow \text{SiBr}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SiO}_3$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{RbOH} + \text{CO}_2 (\text{изб.}) \rightarrow$
 $\text{V} + \text{HF} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
- $\text{AlCl}_3 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{KO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
3. Дициан: получение, строение молекулы, химические свойства. Получение HCN и цианидов, комплексообразование с участием цианидов.
4. Сколько граммов NaCl следует добавить к 1,0 л 0,50 М раствора нитрата диамминсеребра (I) содержащего избыточный аммиак в количестве 5,0 моль/л, до начала выпадения бромида серебра. Константа устойчивости комплексного иона равна $1,8 \cdot 10^7$, а произведение растворимости комплексного иона бромида серебра – $1 \cdot 10^{-10}$.
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения бора, кальция и едкого натра.
6. Особенности химии таллия. Написать уравнение реакции взаимодействия таллия с разбавленным раствором азотной кислоты.

ВАРИАНТ №23.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $\text{Si} \rightarrow \dots \rightarrow \text{SiH}_4 \rightarrow \text{SiBr}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SiO}_3$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{CsOH} + \text{CO}_2 (\text{изб.}) \rightarrow$
 $\text{V} + \text{HF} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
- $\text{AlCl}_3 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{KO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
3. Гидроксиды щелочно-земельных металлов: получение кислотно-основные свойства. Как перевести тетрагидроксобреллат калия в бериллат и наоборот?
4. Сколько граммов NaCl следует добавить к 1,0 л 0,50 М раствора нитрата диамминсеребра (I) содержащего избыточный аммиак в количестве 5,0 моль/л, до начала выпадения бромида серебра. Константа устойчивости комплексного иона равна $1,8 \cdot 10^7$, а произведение растворимости комплексного иона бромида серебра – $1 \cdot 10^{-10}$.
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения алюминия, кальция и едкого натра.
6. Особенности химии магния. Написать уравнение реакции взаимодействия таллия с концентрированным раствором азотной кислоты.

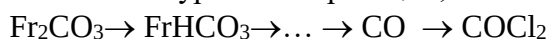
ВАРИАНТ №24.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3 \rightarrow \text{B}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{BCl}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{KO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 $\text{AlCl}_3 + \text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- $\text{CaH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{KI} + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
3. Оксид углерода (IV): получение, строение молекулы, химические свойства.
4. Сколько граммов RbBr следует добавить к 3 л 0,15 М раствора нитрата диамминсеребра(I), содержащего избыточный аммиак в количестве 1 моль/л, для начала выпадения бромида серебра? Константа устойчивости комплексного иона равна $1,8 \cdot 10^7$, а произведение растворимости бромида серебра – $1 \cdot 10^{-14}$.
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения алюминия, бора и технической соды.

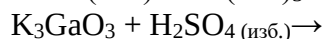
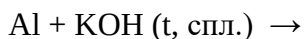
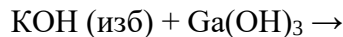
6. Особенности химии магния. Написать уравнение реакции взаимодействия таллия с разбавленным раствором азотной кислоты.

ВАРИАНТ №25.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Кремневодороды (силаны): получение, строение молекул, химические свойства на примере моносилана.

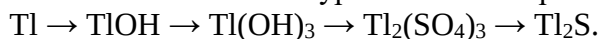
4. Вычислить концентрацию иона кадмия в 0,10 М растворе $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$, содержащем избыточный KCN в количестве 1,0 моль/л. Сопоставить эту величину с концентрацией иона кадмия в насыщенном растворе CdS. Константа устойчивости комплексного иона $1,2 \cdot 10^{16}$, произведение растворимости CdS $- 8 \cdot 10^{-27}$.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения калия, борной кислоты, стронция.

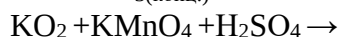
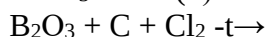
6. Особенности химии бериллия. Написать уравнение реакции бериллия с разбавленным раствором азотной кислоты.

ВАРИАНТ №26.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Галогениды алюминия: получение, гидролиз в растворах растворимых карбонатов, сульфидов и сульфитов.

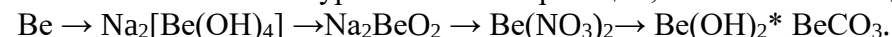
4. На основе справочных данных вычислить константу устойчивости иона $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения цезия, стронция, стекла.

6. Особенности химии магния.

ВАРИАНТ №27.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Оксид углерода(II): получение, строение молекулы (метод ВС), восстановительные свойства, способы обнаружения и поглощения.

4. При какой концентрации ионов S^{2-} начнется выпадение осадка CdS из 0,5 М раствора $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$, содержащего избыточный KCN в количестве 3 моль/л? Константа устойчивости комплексного иона $1,2 \cdot 10^{16}$, а произведение растворимости CdS $- 8,0 \cdot 10^{-27}$.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения кальция, бора и едкого натра.

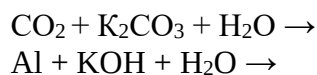
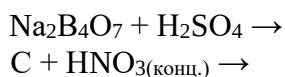
6. Особенности химии таллия.

ВАРИАНТ №28.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



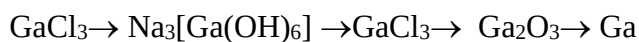
2. Написать уравнения реакций:



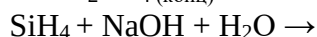
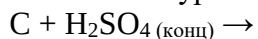
- Пероксид натрия: получение, электронное строение аниона (метод МО), окислительно-восстановительные свойства, гидролиз.
- Какова должна быть концентрация избыточного аммиака в 0,2 М растворе нитрата диаминсеребра(I), чтобы добавление к 1 л такого раствора 5,55 г NaCl не приводило к выпадению осадка? Константа устойчивости комплексного иона равна $1,8 \cdot 10^7$, а произведение растворимости AgCl $2 \cdot 10^{-10}$
- Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения натрия, углекислого газа и мочевины.
- В чем состоит сходство в химических свойствах бериллия и алюминия (диагональное сходство)? Ответ иллюстрировать уравнениями реакций.

ВАРИАНТ №29.

- Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



- Написать уравнения реакций:



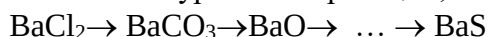
- Дициан: строение, получение и химические свойства.

4. Произойдет ли выпадение осадка сульфида ртути при сливании равных объемов 0,50 М раствора $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$, содержащего избыточный KI в количестве 5,00 моль/л, и 0,70 М раствора K_2S ? Сопоставить эту величину с концентрацией иона кадмия в насыщенном растворе CdS. Константа устойчивости комплексного иона равна $6,6 \cdot 10^{30}$, произведение растворимости HgS составляет $1,6 \cdot 10^{-52}$. Изменением объема при смешивании растворов пренебречь.

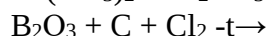
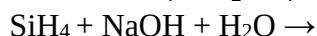
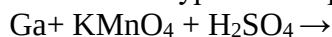
- Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения натрия, алюминия, углекислого газа.
- Особенности химии бериллия.

ВАРИАНТ №30.

- Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



- Написать уравнения реакций:



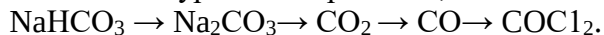
- Дициан: строение, получение и химические свойства.

4. Произойдет ли выпадение осадка сульфида ртути при сливании равных объемов 0,05 М раствора $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$, содержащего избыточный KI в количестве 0,5 моль/л, и 0,1 М раствора K_2S ? Константа устойчивости комплексного иона равна $6,6 \cdot 10^{30}$, произведение растворимости HgS составляет $1,6 \cdot 10^{-52}$.

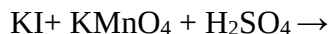
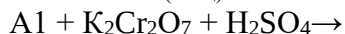
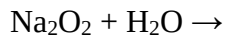
- Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения алюминия, карбида кальция из известняка, мочевины.
- В чем состоит сходство в химических свойствах бериллия и алюминия (диагональное сходство)? Ответ иллюстрировать уравнениями реакций.

ВАРИАНТ №31.

- Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



- Написать уравнения реакций:



- Кремневодороды (силаны): получение, строение молекул, химические свойства на примере

моносилана.

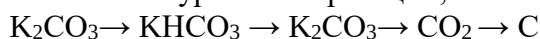
4. Произойдет ли выпадение осадка сульфида ртути при сливании равных объемов 0,50М раствора $K_2[HgI_4]$, содержащего избыточный KI в количестве 5,00 моль/л, и 0,70 М раствора K_2S ? Сопоставить эту величину с концентрацией иона кадмия в насыщенном растворе CdS. Константа устойчивости комплексного иона равна $6,6 \cdot 10^{30}$, произведение растворимости HgS составляет $1,6 \cdot 10^{-52}$. Изменением объема при смешивании растворов пренебречь.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения калия, вария, мочевины.

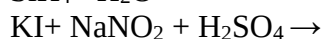
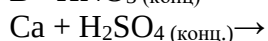
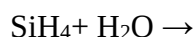
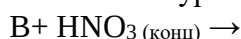
6. Особенности химии таллия.

ВАРИАНТ №32.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:

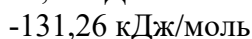
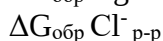
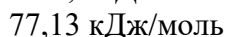
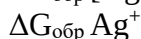


2. Написать уравнения реакций:



3. Кремневодороды (силаны): получение, строение молекул, химические свойства на примере моносилана.

4. Пользуясь справочными данными рассчитать $K_{\text{нест}} [AgCl_2]^-$, если

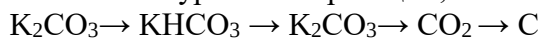


5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения бериллия, кремния, мочевины.

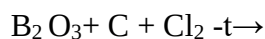
6. Особенности химии лития.

ВАРИАНТ №33.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Галогениды алюминия: получение, гидролиз.

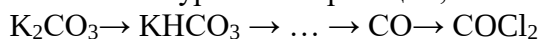
4. Сколько грамм KCl можно добавить к 1л 0,08М раствора $[Ag(NH_3)_2]NO_3$, содержащего, кроме того, 0,8 моль аммиака в 1л раствора до начала выпадения осадка AgCl, если $IP \text{ AgCl} = 1,8 \cdot 10^{-10}$, $K_{\text{уст}} [Ag(NH_3)_2]^+ = 1,75 \cdot 10^7$.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения борной кислоты, калия, соды.

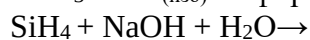
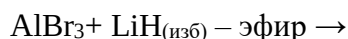
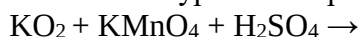
6. Особенности химии бериллия.

ВАРИАНТ №34.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Борная кислота: получение, кислотно-основные свойства, сплавление буры с оксидами металлов. Как из борной кислоты получить BCl_3 ?

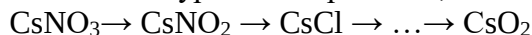
4. Константа нестойкости иона $[Ag(S_2O_3)_2]^{3-}$ составляет $3,5 \cdot 10^{-14}$. Сколько граммов серебра содержится в виде ионов в 1 л 0,1 М раствора $Na_3 [Ag(S_2O_3)_2]$, содержащем, кроме того, 25г $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения кремния, галлия, магния.

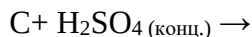
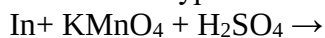
6. Особенности химии таллия.

ВАРИАНТ №35.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Надпероксид калия: получение, строение аниона (метод МО), окислительно-восстановительные свойства. Реакции озонида калия с серой и иодистым калием в кислом растворе.

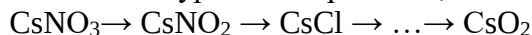
4. При какой концентрации ионов Cl^- начнется выпадение осадка AgCl из 0,1М раствора $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$, содержащего, кроме того, 1 моль аммиака в 1 л раствора, если $\text{PP AgCl} = 1,8 \cdot 10^{-16}$, $K_{\text{H}} [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ = 5,7 \cdot 10^{-8}$

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения мочевины, карбида кальция из известняка, магния.

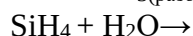
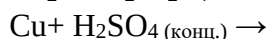
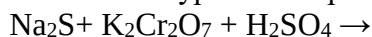
6. В чем состоит сходство в химических свойствах бериллия и алюминия (диагональное сходство)? Ответ иллюстрировать уравнениями реакций.

ВАРИАНТ №36.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Галогениды галлия: получение, гидролиз в растворах растворимых карбонатов, сульфидов и сульфитов.

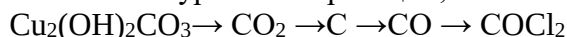
4. При какой концентрации ионов S^{2-} начнется выпадение осадка CdS из 0,05М раствора $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$, содержащего 0,1 моль KCN в 1 л раствора? $\text{PP CdS} = 7,9 \cdot 10^{-27}$, $K_{\text{H}} [\text{Cd}(\text{CN})_4] = 7,8 \cdot 10^{-18}$

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения алюминия, кремния, соды.

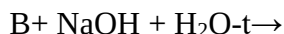
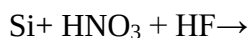
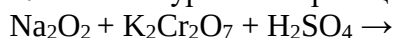
6. Особенности химии лития.

ВАРИАНТ №37.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Оксид углерода(II): получение, строение молекулы (метод МО), восстановительные свойства, способы обнаружения и поглощения.

4. Константа устойчивости иона $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ составляет $1,75 \cdot 10^7$. Какова концентрация ионов Ag^+ в 0,2 М растворе $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$, содержащем, кроме того, 0,1 моль аммиака в 1 л раствора?

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения калия, кремния, алюминия.

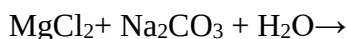
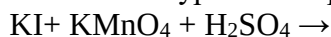
6. Особенности химии таллия.

ВАРИАНТ №38.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Дициан: получение, строение молекулы, химические свойства как псевдогалогена. Как получить роданид калия? Для обнаружения каких ионов используют роданиды?
4. Произойдет ли осаждение сульфида ртути при добавлении к 1 л 0,001 М раствора $K_2[HgI_4]$, содержащего 0,05 моль KI, такого количества моль ионов S^{2-} , которое содержится в 1 л насыщенного раствора CdS?
 $K_H [HgI_4]^{2-} = 1,5 \cdot 10^{-31}$, $PP\ CdS = 7,9 \cdot 10^{-27}$, $PP\ HgS = 1,6 \cdot 10^{-52}$
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения кальция, соды, галлия.
6. Особенности химии лития.

ВАРИАНТ №39.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $Na \rightarrow NaNO_3 \rightarrow NaNO_2 \rightarrow NaNO_3 \rightarrow NaCl$
2. Написать уравнения реакций:
 $Al(NO_3)_3 \xrightarrow{-t}$ $S + NaOH \xrightarrow{-t}$
 $Cl_2 + Ba(OH)_2 \xrightarrow{-t}$ $Si + NaOH + H_2O \rightarrow$
3. Надпероксид натрия: получение, строение аниона (метод МО), окислительно-восстановительные свойства.
4. Константа нестойкости иона $[Ag(CN)_2]$, составляет $1,4 \cdot 10^{-20}$. Вычислить концентрацию ионов Ag^+ в 0,05 М растворе $K[Ag(CN)_2]$, содержащем, кроме того, 0,01 моль KCN в 1 л раствора.
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения стронция, цезия, алюминия.
6. Особенности химии магния.

ВАРИАНТ №40.

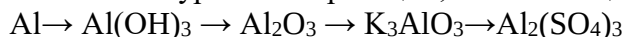
1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $Ca \rightarrow CaCO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CaCl_2$
2. Написать уравнения реакций:
 $CuSO_4 + NH_3(изб.) \rightarrow$ $Be + NaOH + H_2O \rightarrow$
 $NaNO_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow$ $Mg + H_2SO_4(конц.) \rightarrow$
3. Борная кислота: получение, кислотно-основные свойства, сплавление буры с оксидами металлов. Как из борной кислоты получить BCl_3 ?
4. Константа нестойкости иона $[Cd(CN)_4]^{2-}$, составляет $7,8 \cdot 10^{-18}$. Вычислить концентрацию ионов Cd^{2+} в 0,1 М растворе $K_2[Cd(CN)_4]$, содержащем 0,1 моль KCN в 1 л раствора.
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения магния, калия, алюминия.
6. Особенности химии бериллия.

ВАРИАНТ №41.

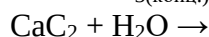
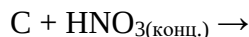
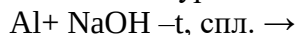
1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $Na_2B_4O_7 \rightarrow H_3BO_3 \rightarrow B_2O_3 \rightarrow BCl_3 \rightarrow H_3BO_3$
2. Написать уравнения реакций:
 $Al_2(SO_4)_3 + KOH(изб.) \rightarrow$ $NaI + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow$
 $KClO_3 \xrightarrow{-t, kat} \rightarrow$ $BeCl_2 + Na_2CO_3 + H_2O \rightarrow$
3. Классификация карбидов, взаимодействие карбидов алюминия, магния, кальция с водой; окисление карбида бора HNO_3 (конц.).
4. Произойдет ли образование осадка Ag_2S после добавления 10 мл насыщенного раствора ZnS к 1 л 0,01 М раствора $K_2[Ag(CN)_3]$, содержащего избыточных 0,02 моль KCN? $K_H = 2,8 \cdot 10^{-21}$, $PP\ Ag_2S = 6,3 \cdot 10^{-50}$,
 $PP\ ZnS = 1,6 \cdot 10^{-24}$
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения, бария, алюминия, соды.
6. Особенности химии таллия.

ВАРИАНТ №42.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Бороводороды: их получение, строение и химические свойства.

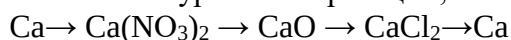
4. Выпадет ли осадок AgI, если к 1 л 0,1 М раствора $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{NO}_3$, содержащего, кроме того, 1 моль аммиака в 1 л раствора, прибавить $1,0 \cdot 10^{-5}$ моль йодида калия? $K_{\text{H}}[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2] = 5,7 \cdot 10^{-8}$, $\text{PP AgI} = 8,3 \cdot 10^{-17}$

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения едкого натра, соды, кремния.

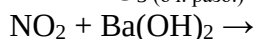
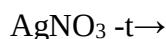
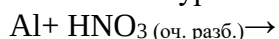
6. Особенности химии таллия.

ВАРИАНТ №43.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Оксид углерода (IV): получение, строение молекулы (метод ВС), химические свойства.

4. Какова концентрация ионов Ag^+ в 0,05 М растворе $\text{K}_2[\text{Ag}(\text{CN})_3]$, содержащем, кроме того, 0,05 моль в 1 л раствора цианида калия? $K_{\text{H}}[\text{Ag}(\text{CN})_3]^{2-}$ составляет $2,8 \cdot 10^{-21}$.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения стронция, едкого натра, алюминия.

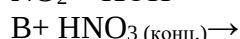
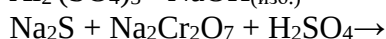
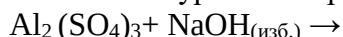
6. Особенности химии магния. Напишите уравнения взаимодействия магния с концентрированной и разбавленной азотной кислотой.

ВАРИАНТ №44.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Дициан: получение, строение молекулы, химические свойства как псевдогалогена. Как получить роданид калия? Для обнаружения каких ионов используют роданиды?

4. Сколько граммов серебра содержится в виде ионов в 2 л 0,8 М раствора $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$, содержащем, кроме того, 12,5 г $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в 1 л раствора? $K_{\text{H}}[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-} = 3,5 \cdot 10^{-14}$

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения калия, карбида кальция из известняка, галлия.

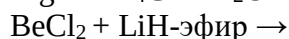
6. Особенности химии таллия.

ВАРИАНТ №45.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Галогениды алюминия: получение, гидролиз в растворах растворимых карбонатов, сульфидов и сульфитов.

4. Выпадет ли осадок сульфида ртути при добавлении к 1 л 0,02 М раствора $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$, содержащего 0,05 моль йодида калия, 0,078 г сульфида натрия? $\text{PP HgS} = 1,6 \cdot 10^{-52}$, $K_{\text{уст.}}[\text{HgI}_4]^{2-} = 6,7 \cdot 10^{30}$

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения соды, бериллия, алюминия.
6. Напишите уравнения взаимодействия натрия с разбавленной и концентрированной азотной кислотой.

ВАРИАНТ №46.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:

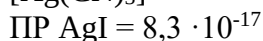


2. Написать уравнения реакций:



3. Кремневодороды (силаны): получение, строение молекул, химические свойства на примере моносилана.

4. Произойдет ли выпадение осадка йодида серебра, если к 1 л 0,1 М раствора $\text{K}_2[\text{Ag}(\text{CN})_3]$, содержащем, кроме того, избыточных 0,5 моль цианида калия, добавить 0,01 моль йодида калия? $K_{\text{H}}[\text{Ag}(\text{CN})_3]^{2-}$ составляет $2,8 \cdot 10^{-21}$,



5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения натрия, гашеной извести, алюминия.

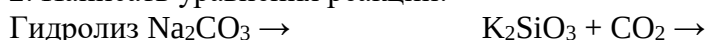
6. Напишите уравнения взаимодействия кальция с разбавленной и концентрированной серной кислотой.

ВАРИАНТ №47.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Оксид углерода(II): получение, строение молекулы (метод ВС), восстановительные свойства, способы обнаружения и поглощения.

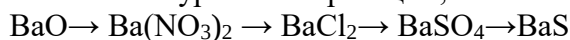
4. Произойдет ли осаждение сульфида ртути при прибавлении к 1 л 0,02 М раствора $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$, содержащего 0,1 моль йодида калия, такого количества моль ионов S^{2-} , которое содержится в 1 л насыщенного раствора CdS ? $K_{\text{H}}[\text{HgS}]$ составляет $1,5 \cdot 10^{-31}$, $\text{IP HgS} = 1,6 \cdot 10^{-52}$

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения калия, кальция, кремния.

6. Напишите уравнения взаимодействия бора с концентрированной азотной кислотой.

ВАРИАНТ №48.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Гидроксиды бериллия и алюминия: получение, кислотно-основные свойства. Как перевести метаалюминат в ортоалюминат и наоборот?

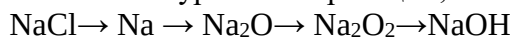
4. При какой концентрации ионов S^{2-} произойдет выпадение осадка CdS из 0,3 М раствора $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$, содержащего 0,2 моль цианида калия в 1 л раствора? $K_{\text{H}}[\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-} = 7,8 \cdot 10^{-18}$, $\text{IP CdS} = 7,9 \cdot 10^{-27}$

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения кальция, борной кислоты, кремния.

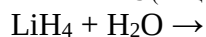
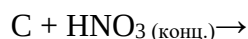
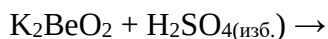
6. Напишите уравнения взаимодействия стронция с концентрированной азотной кислотой.

ВАРИАНТ №49.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Бороводороды (бораны): получение, строение молекул, химические свойства на примере диборана.

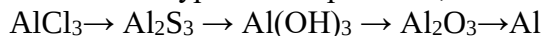
4. При какой концентрации ионов S^{2-} произойдет выпадение осадка CdS из 0,2 М раствора $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$, содержащего 0,05 моль цианида калия в 1 л раствора? $K_{\text{H}} [\text{Cd}(\text{CN})_4]^{2-} = 7,8 \cdot 10^{-18}$, $\text{IP CdS} = 7,9 \cdot 10^{-27}$

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения соды, алюминия, кремния.

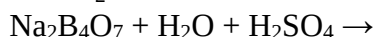
6. Напишите уравнения разложения карбоната лития и нитрата лития.

ВАРИАНТ №50.

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Классификация карбидов, взаимодействие карбидов алюминия, магния, кальция с водой; окисление карбида бора HNO_3 (конц.).

4. Сколько молей аммиака должно содержаться в 1 л 0,1 М раствора $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$, чтобы прибавление 1,5 г KCl к 1 л раствора не вызвало выпадение осадка хлорида серебра? $K_{\text{H}} [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ = 5,7 \cdot 10^{-8}$, $\text{IP AgCl} = 1,8 \cdot 10^{-10}$.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения соды, магния, алюминия.

6. Особенности химии таллия.

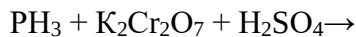
3.2.2.2. Контрольная работа №2

Вариант 1

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Сульфиды сурьмы, мышьяка и висмута: получение, взаимодействие с растворами сульфидов и щелочей.

4. Вычислить pH 4,00 масс % раствора NaHSO_4 (плотность 1,03 г/мл). Константа диссоциации серной кислоты по второй ступени равна 0,01.

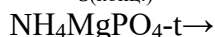
5. Написать уравнения реакций, отражающих химизм процессов зарядки и разрядки свинцового аккумулятора. Написать уравнения реакций взаимодействия олова и свинца с концентрированным раствором азотной кислоты, олова – с избытком разбавленного раствора KOH и при сплавлении с KOH .

6. Кристаллический нитрат натрия реагирует с XeF_6 при температуре 70°C с образованием XeOF_4 , который, вступая в реакцию с избытком NaNO_3 , дает XeO_2F_2 . Составьте уравнения упомянутых реакций. Объясните строение молекул XeOF_4 и XeO_2F_2 с позиций метода ОЭПВО.

Вариант 2

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{P}_4 \rightarrow \text{PCl}_5 \rightarrow \text{K}_2\text{HPO}_4 \rightarrow \text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Какой объем (н.у.) арсина может быть окислен 2,5 л 0,05 М раствора KMnO_4 в кислой среде?

4. SO_2 , SeO_2 , TeO_2 : получение, строение молекул, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения азотной кислоты. Написать уравнения окисления As_2S_3 азотной кислотой (разбавленный и концентрированный раствор), растворения As_2S_5 в растворе K_2S .

6. Белые кристаллы чрезвычайно взрывоопасного вещества X аккуратно перенесли в прочную капсулу и резко встряхнули. После этого капсулу вскрыли и обнаружили бесцветную газовую смесь, состоящую из простых веществ Y и Z и имеющую относительную плотность по водороду равную 35,8. При внесении тлеющей лучинки в полученную смесь, наблюдали её повторное возгорание.

Определите вещества Y и Z, если дополнительно известно, что молярная масса вещества Y больше молярной массы вещества Z. Установите состав вещества X, приведите уравнение реакции его разложения. Вещество X получают контролируемым гидролизом фторида A_1 ($\omega(F) = 46,53\%$), при этом в качестве промежуточных продуктов можно выделить оксофториды A_2 ($\omega(F) = 34,08\%$) и A_3 ($\omega(F) = 18,91\%$).

Вариант 3

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $SbCl_3 \rightarrow Na_3SbO_3 \rightarrow Sb_2S_3 \rightarrow Na_3SbS_4 \rightarrow Sb_2S_5$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Оксиды фосфора: получение, строение молекул, гидратация, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

4. Слили равные объемы 0,3 М раствора $Al_2(SO_4)_3$ и 0,002 М $BaCl_2$. Выпадет ли осадок сульфата бария, если его произведение растворимости составляет $1,0 \cdot 10^{-10}$.

5. Напишите уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения германия, олова и диоксида свинца. Написать уравнения реакций растворения As_2S_5 в водных растворах KOH , K_2S , $HNO_{3(конц.)}$.

6. Два твёрдых вещества, взаимодействуя друг с другом, образуют смесь двух газов с плотностью по воздуху 4,21. После пропускания газовой смеси через воду её объём уменьшился на 1/3, а относительная плотность по воздуху возросла на 7,42 %. Установите, какие газы образовались в результате взаимодействия твердых веществ. Приведите уравнения всех упомянутых реакций.

Вариант 4

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $Bi \rightarrow Bi(NO_3)_3 \rightarrow Bi_2O_3 \rightarrow KBiO_3 \rightarrow BiCl_3$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Оксиды свинца: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Написать уравнение растворения свинцового сурика в азотной кислоте и растворе KOH .

4. На основе справочных данных вычислить при 298,15 К произведение растворимости сульфата кальция. Достаточно ли 20 л воды для растворения 1 г этого соединения?

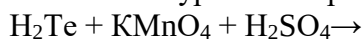
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения селена, олова, фосфора. Написать уравнения реакций, демонстрирующих амфотерность олова и его оксида.

6. Белое кристаллическое вещество X массой 6,38 г прокалили в атмосфере азота при $360^\circ C$ (реакция 1). Образовалась смесь газов Γ_1 и Γ_2 , имеющая плотность 2,902 г/л при н.у. Твёрдый остаток после прокаливания X_1 массой 2,480 г перенесли в мерную колбу объёмом 500 мл и растворили в дистиллированной воде (реакция 2). На титрование аликвоты 10,00 мл этого раствора понадобилось 16 мл 0,1 М раствора соляной кислоты (реакция 3). Газовую смесь Γ_1 и Γ_2 разделили на две равные части. Одну пропустили над раскаленными медными стружками (реакция 4), при этом на выходе из реакционной трубки получили газ Γ_1 объёмом 0,224 л (н.у.). Вторую часть газовой смеси подвергли действию тихого электрического разряда (реакция 5). Плотность смеси при н.у. увеличилась при этом до 3,109 г/л. Установите формулу вещества X, назовите его.

Вариант 5

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{KNO}_2 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NH}_3$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Водородные соединения азота, фосфора, мышьяка, сурьмы: получение, строение молекул, кислотные основные и окислительно-восстановительные свойства.

4. Растворимость сульфата бария в 0,1 М растворе сульфата натрия составляет $2,33 \cdot 10^{-7}$ г/л. Вычислить произведение растворимости этой соли. Определить стандартную энергию Гиббса растворения и диссоциации сульфата бария.

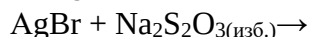
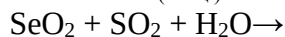
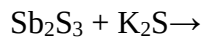
5. Написать уравнения реакций окисления РвS концентрированным и разбавленным растворами азотной кислоты, а также пероксидом водорода. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения свинца, фосфора и тиосульфата натрия.

6. Белое кристаллическое вещество X массой 6,38 г прокалили в атмосфере азота при 360°C (реакция 1). Образовалась смесь газов Γ_1 и Γ_2 , имеющая плотность 2,902 г/л при н.у. Твёрдый остаток после прокаливания X_1 массой 2,480 г перенесли в мерную колбу объёмом 500 мл и растворили в дистиллированной воде (реакция 2). На титрование аликвоты 10,00 мл этого раствора понадобилось 16 мл 0,1 М раствора соляной кислоты (реакция 3). Газовую смесь Γ_1 и Γ_2 разделили на две равные части. Одну пропустили над раскалёнными медными стружками (реакция 4), при этом на выходе из реакционной трубки получили газ Γ_1 объёмом 0,224 л (н.у.). Вторую часть газовой смеси подвергли действию тихого электрического разряда (реакция 5). Плотность смеси при н.у. увеличилась при этом до 3,109 г/л. Напишите уравнение реакции (реакция 6), происходящей при пропускании газовой смеси, полученной в реакции 5, через раствор иодида калия. Как изменятся плотность и объём газовой смеси?

Вариант 6

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \rightarrow \text{PbO}_2 \rightarrow \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbO} \rightarrow \text{K}_2\text{PbO}_2$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Гидразин, гидросиламин: получение основные и окислительно-восстановительные свойства. Как описать химическую связь в молекуле HN_3 ?

4. На основе справочных данных вычислить pH 0,1 М раствора KH_2PO_4 при 298,15 К.

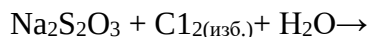
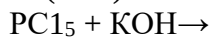
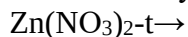
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения германия, фосфора, теллура и диоксида свинца. Написать уравнения реакций окисления Sb_2S_3 и Sb_2S_5 азотной кислотой разной концентрации.

6. Многие элементы в природе находятся в виде смеси изотопов – как устойчивых, так и радиоактивных. Так, водород имеет два устойчивых природных изотопа: протий (^1H) и дейтерий (^2H). Природный углерод также состоит из двух стабильных изотопов с относительными атомными массами 12 и 13. В связи с этим, даже чистые вещества, полученные из природного сырья, содержат разные виды молекул – изотопологи (молекулы одинакового химического состава и строения, но состоящие из разных изотопов). Ответьте на следующий вопрос: сколько разных изотопологов, состоящих только из природных изотопов, содержится в а) метане, б) этилене?

Вариант 7

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Sn} \rightarrow \text{SnCl}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SnO}_3 \rightarrow \text{SnO}_2 \rightarrow \text{Sn}$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Аммиак: промышленное и лабораторное получение, строение молекулы, химические свойства аммиака.
4. Вычислить pH 9,0 масс% раствора KHSeO_4 (плотность раствора 1,06 г/мл). Вторая константа диссоциации селеновой кислоты равна 0,01.
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения серной кислоты. Написать уравнения реакций взаимодействия SnS с K_2S_2 и азотной кислотой различной концентрации.
6. Многие элементы в природе находятся в виде смеси изотопов – как устойчивых, так и радиоактивных. Так, водород имеет два устойчивых природных изотопа: протий (^1H) и дейтерий (^2H). Природный углерод также состоит из двух стабильных изотопов с относительными атомными массами 12 и 13. В связи с этим, даже чистые вещества, полученные из природного сырья, содержат разные виды молекул – изотопологи (молекулы одинакового химического состава и строения, но состоящие из разных изотопов). Ответьте на следующий вопрос: сколько разных значений может принимать относительная молекулярная масса изотопологов бутана, если относительную атомную массу каждого из изотопов считать целой?

Вариант 8

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\dots \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2$.
2. Написать уравнения реакций:

$$\text{H}_3\text{PO}_3 + \text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SnCl}_2 + \text{HgCl}_2 \rightarrow$$

$$(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \xrightarrow{t} \text{Ge} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightarrow$$
3. N_2O , NO , N_2O_5 : получение, строение молекул, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
4. Сколько граммов PbO_2 необходимо для окисления 1 л 0,4 М раствора KJ в кислой среде? Сколько граммов йода будет получено?
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения фосфорных и азотных удобрений. Написать уравнения реакций окисления селена, олова и свинца концентрированной и разбавленной (если возможно) азотной кислотой.
6. При температуре 670 К константа равновесия реакции $\text{H}_{2\text{г}} + \text{D}_{2\text{г}} = 2 \text{HDг}$ равна 3,78. В сосуд объемом 2,00 л ввели смесь водорода и дейтерия в таком соотношении, что начальное давление и плотность при указанной температуре составили 2,785 бар и 0,161 г/л. Рассчитайте количества введенных в сосуд водорода и дейтерия.

Вариант 9

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:

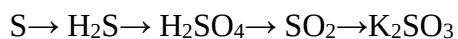
$$\text{BiCl}_3 \rightarrow \text{Bi}_2\text{S}_3 \rightarrow \text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{BiI}_3 \rightarrow \text{K}[\text{BiI}_4]$$
2. Написать уравнения реакций:

$$\text{Pb} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \xrightarrow{t} \text{H}_3\text{PO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$$

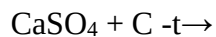
$$\text{HNO}_3 \xrightarrow{t} \text{Se} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightarrow \text{H}_2\text{SeO}_3 + \dots$$
3. Соли серной кислоты: получение, химические свойства.
4. Достаточно ли 100 л воды для растворения 1,00 г фторида свинца, если произведение растворимости этой соли составляет $4 \cdot 10^{-8}$?
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения азотной кислоты. Написать уравнения окисления As_2S_3 азотной кислотой (разбавленный и концентрированный раствор), растворения As_2S_5 в растворе сульфида калия.
6. При температуре 670 К константа равновесия реакции $\text{H}_{2\text{г}} + \text{D}_{2\text{г}} = 2 \text{HDг}$ равна 3,78. В сосуд объемом 2,00 л ввели смесь водорода и дейтерия в таком соотношении, что начальное давление и плотность при указанной температуре составили 2,785 бар и 0,161 г/л. Рассчитайте равновесный состав (моль) смеси трех видов молекул.

Вариант 10

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Кислородные соединения мышьяка, сурьмы и висмута: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

4. Вычислить pH раствора и степень диссоциации электролита в 1,0 М растворе муравьиной кислоты, если константа ее диссоциации составляет 0,00020.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения олова, теллура и диоксида свинца. Написать уравнения реакций окисления селена, олова и свинца концентрированной и разбавленной (если возможно) азотной кислотой.

6. Бинарное соединение X, содержащее 74,07 % кислорода по массе, обладает необычными свойствами. В газовой фазе до температуры разложения оно состоит из молекул, а в кристаллическом состоянии – из ионов. Вещество X легко разлагается по реакции 1-го порядка, причем во всех реакциях разложения, как в газовой фазе, так и во многих органических растворителях, энергия активации практически одинакова. При полном разложении X в газовой фазе при постоянной температуре давление увеличивается в 2,5 раза.

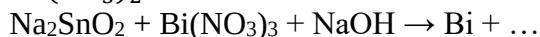
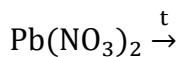
Установите формулу вещества X. Назовите хотя бы одно бинарное соединение, в котором массовая доля кислорода больше, чем в X.

Вариант 11

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Мышьяк, сурьма и висмут: получение, химические свойства, взаимодействие с азотной кислотой.

4. На основе справочных данных вычислить pH 1,0 М раствора гидросульфата калия.

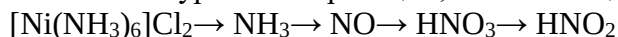
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения серной кислоты. Написать уравнения реакций взаимодействия SnS с K₂S₂ и азотной кислотой различной концентрации.

6. Бинарное соединение X, содержащее 74,07 % кислорода по массе, обладает необычными свойствами. В газовой фазе до температуры разложения оно состоит из молекул, а в кристаллическом состоянии – из ионов. Вещество X легко разлагается по реакции 1-го порядка, причем во всех реакциях разложения, как в газовой фазе, так и во многих органических растворителях, энергия активации практически одинакова. При полном разложении X в газовой фазе при постоянной температуре давление увеличивается в 2,5 раза.

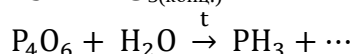
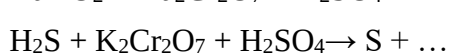
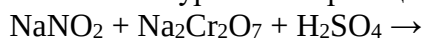
Напишите структурные формулы молекулы X и ионов, из которых состоит вещество X в твердой фазе. Предскажите геометрическую форму каждого из ионов, определите его точечную группу симметрии, составьте схемы молекулярных орбиталей.

Вариант 12

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Соли серной кислоты: получение, химические свойства.

4. На основе справочных данных вычислить pOH 1,0 М раствора едкого калия.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения азотной кислоты. Написать уравнения реакций взаимодействия Pb₃O₄ с разбавленной азотной кислотой.

6. Бинарное соединение X, содержащее 74,07 % кислорода по массе, обладает необычными свойствами. В газовой фазе до температуры разложения оно состоит из молекул, а в кристаллическом состоянии – из ионов. Вещество X легко разлагается по реакции 1-го порядка, причем во всех реакциях разложения,

как в газовой фазе, так и во многих органических растворителях, энергия активации практически одинакова. При полном разложении X в газовой фазе при постоянной температуре давление увеличивается в 2,5 раза.

В газовой фазе при 318 К вещество X разлагается со скоростью 5 % в минуту, а при 328 К – со скоростью 15 % в минуту. Определите период полураспада X при 318 К и рассчитайте энергию активации процесса.

Вариант 13

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Сульфиды сурьмы, мышьяка и висмута: получение, взаимодействие с растворами сульфидов и щелочей.

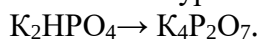
4. Вычислить pH раствора NaHSO_4 с массовой долей соли 5,77% (плотность 1,04 г/мл). Константа диссоциации серной кислоты по второй ступени равна 0,01.

5. Написать уравнения реакций, отражающих химизм процессов зарядки и разрядки свинцового аккумулятора. Написать уравнения реакций взаимодействия олова и свинца с концентрированным раствором азотной кислоты, олова – с избытком разбавленного раствора KOH и при сплавлении с KOH.

6. Бинарное соединение X, содержащее 74,07 % кислорода по массе, обладает необычными свойствами. В газовой фазе до температуры разложения оно состоит из молекул, а в кристаллическом состоянии – из ионов. Вещество X легко разлагается по реакции 1-го порядка, причем во всех реакциях разложения, как в газовой фазе, так и во многих органических растворителях, энергия активации практически одинакова. При полном разложении X в газовой фазе при постоянной температуре давление увеличивается в 2,5 раза. В хлороформе реакция разложения X протекает немного быстрее, чем в газовой фазе: период полураспада при 318 К равен 10 мин. При какой температуре период полураспада будет в 2 раза больше?

Вариант 14

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{P}_4 \rightarrow \text{PCl}_3 \rightarrow$



2. Написать уравнения реакций:



3. SO_2 , SeO_2 , TeO_2 : получение, строение молекул, кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства.

4. Достаточно ли 100 л воды для растворения 1,00 г фторида кальция, если произведение растворимости этой соли составляет $4 \cdot 10^{-12}$?

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения азотной кислоты. Написать уравнения окисления As_2S_3 азотной кислотой (разбавленный и концентрированный раствор), растворения As_2S_5 в растворе K_2S .

6. Белое кристаллическое вещество X массой 6,38 г прокалили в атмосфере азота при 360°C (реакция 1). Образовалась смесь газов Γ_1 и Γ_2 , имеющая плотность 2,902 г/л при н.у. Твёрдый остаток после прокаливания X_1 массой 2,480 г перенесли в мерную колбу объёмом 500 мл и растворили в дистиллированной воде (реакция 2). На титрование аликвоты 10,00 мл этого раствора понадобилось 16 мл 0,1 М раствора соляной кислоты (реакция 3). Газовую смесь Γ_1 и Γ_2 разделили на две равные части. Одну пропустили над раскалёнными медными стружками (реакция 4), при этом на выходе из реакционной трубки получили газ Γ_1 объёмом 0,224 л (н.у.). Вторую часть газовой смеси подвергли действию тихого электрического разряда (реакция 5). Плотность смеси при н.у. увеличилась при этом до 3,109 г/л. Определите вещества X_1 , Γ_1 и Γ_2 . Напишите уравнения реакций 1–5.

Вариант 15

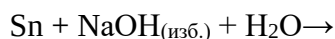
1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{SbCl}_3 \rightarrow \text{K}_3\text{SbO}_3 \rightarrow \text{Sb}_2\text{S}_3 \rightarrow \text{K}_3\text{SbS}_4 \rightarrow \text{Sb}_2\text{S}_5$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{Pb} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \rightarrow$ $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} + \text{S} \rightarrow$
 $\text{NiSO}_4 + \text{NaH}_2\text{PO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ $\text{Sn} + \text{KOH}_{(\text{изб.})} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
3. Оксиды фосфора: получение, строение молекул, гидратация, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
4. Слили 2,0 л 0,050 М раствора $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и 3 л 0,0040 М раствора BaCl_2 . Выпадет ли осадок сульфата бария, если его произведение растворимости составляет $1,0 \cdot 10^{-10}$? Объем раствора считать равным 5 л.
5. Напишите уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения германия, олова и диоксида свинца. Написать уравнения реакций растворения Sb_2S_5 в водных растворах KOH , K_2S , $\text{HNO}_{3(\text{конц.})}$.
6. Белое кристаллическое вещество X массой 6,38 г прокалили в атмосфере азота при 360°C (реакция 1). Образовалась смесь газов Γ_1 и Γ_2 , имеющая плотность 2,902 г/л при н.у. Твёрдый остаток после прокаливания X_1 массой 2,480 г перенесли в мерную колбу объёмом 500 мл и растворили в дистиллированной воде (реакция 2). На титрование аликвоты 10,00 мл этого раствора понадобилось 16 мл 0,1 М раствора соляной кислоты (реакция 3). Газовую смесь Γ_1 и Γ_2 разделили на две равные части. Одну пропустили над раскалёнными медными стружками (реакция 4), при этом на выходе из реакционной трубки получили газ Γ_1 объёмом 0,224 л (н.у.). Вторую часть газовой смеси подвергли действию тихого электрического разряда (реакция 5). Плотность смеси при н.у. увеличилась при этом до 3,109 г/л. Рассчитайте константу равновесия реакции 5, происходящей под действием электрического разряда.

Вариант 16

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Bi} \rightarrow \text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Bi}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{KBiO}_3 \rightarrow \text{BiCl}_3$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{Au} + \text{H}_2\text{SeO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow$ $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$
 $\text{Ca} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \rightarrow$ $\text{S} + \text{KOH} \xrightarrow{-t} \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
3. Оксиды свинца: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Написать уравнения взаимодействия свинцового сурика с азотной кислотой и раствором KOH .
4. На основе справочных данных вычислить при 298,15 К произведение растворимости сульфата бария. Достаточно ли 80 л воды для растворения 2,33 г этого соединения?
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения селена, олова, фосфора. Написать уравнения реакций, демонстрирующих окислительные свойства концентрированного раствора серной кислоты на примерах реакций с $\text{KJ}(\text{к})$, Mg , V .
6. Бинарное соединение X, содержащее 74,07 % кислорода по массе, обладает необычными свойствами. В газовой фазе до температуры разложения оно состоит из молекул, а в кристаллическом состоянии – из ионов. Вещество X легко разлагается по реакции 1-го порядка, причем во всех реакциях разложения, как в газовой фазе, так и во многих органических растворителях, энергия активации практически одинакова. При полном разложении X в газовой фазе при постоянной температуре давление увеличивается в 2,5 раза.
В газовой фазе при 318 К вещество X разлагается со скоростью 5 % в минуту, а при 328 К – со скоростью 15 % в минуту. Определите период полураспада X при 318 К и рассчитайте энергию активации процесса.

Вариант 17

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{KNO}_2 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{NH}_3$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{H}_2\text{Se} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\text{PBr}_3 + \text{KOH}_{(\text{изб.})} \rightarrow$



3. Водородные соединения азота, фосфора, мышьяка, сурьмы: получение, строение молекул, кислотные и окислительно-восстановительные свойства.

4. Растворимость карбоната бария в 0,01 М растворе карбоната цезия составляет $1,58 \cdot 10^{-4}$ г/л. Вычислить произведение растворимости этой соли. Определить стандартную энергию Гиббса растворения и диссоциации карбоната бария.

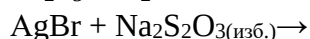
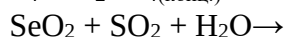
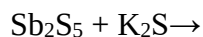
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе процессов промышленного получения свинца, фосфора и тиосульфата натрия. Написать уравнения реакций окисления PbS концентрированным и разбавленным растворами азотной кислоты, а также пероксидом водорода.

6. Кристаллический нитрат натрия реагирует с XeF_6 при температуре 70°C с образованием XeOF_4 , который, вступая в реакцию с избытком NaNO_3 , дает XeO_2F_2 . Составьте уравнения упомянутых реакций. Объясните строение молекул XeOF_4 и XeO_2F_2 с позиций метода ОЭПВО.

Вариант 18

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \rightarrow \text{PbO}_2 \rightarrow \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbO} \rightarrow \text{K}_2\text{PbO}_2$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Гидразин, гидроксиламин: получение основные и окислительно-восстановительные свойства. Как описать химическую связь в молекуле HN_3 ?

4. На основе справочных данных вычислить pH 0,10 М раствора NaH_2PO_4 при 298,15 К.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения германия, фосфора, теллура и диоксида свинца. Написать уравнения реакций окисления Sb_2S_3 и Bi_2S_3 азотной кислотой разной концентрации.

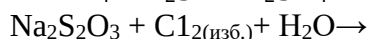
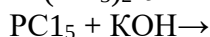
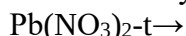
6. Белые кристаллы чрезвычайно взрывоопасного вещества X аккуратно перенесли в прочную капсулу и резко встряхнули. После этого капсулу вскрыли и обнаружили бесцветную газовую смесь, состоящую из простых веществ Y и Z и имеющую относительную плотность по водороду равную 35,8. При внесении тлеющей лучинки в полученную смесь, наблюдали её повторное возгорание.

Определите вещества Y и Z, если дополнительно известно, что молярная масса вещества Y больше молярной массы вещества Z. Установите состав вещества X, приведите уравнение реакции его разложения. Вещество X получают контролируемым гидролизом фторида A_1 ($\omega(\text{F}) = 46,53\%$), при этом в качестве промежуточных продуктов можно выделить оксофториды A_2 ($\omega(\text{F}) = 34,08\%$) и A_3 ($\omega(\text{F}) = 18,91\%$).

Вариант 19

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Sn} \rightarrow \text{SnCl}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SnO}_3 \rightarrow \text{SnO}_2 \rightarrow \text{Sn}$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Аммиак: промышленное и лабораторное получение, строение молекулы, химические свойства аммиака.

4. На основе справочных данных вычислить pH 1,0 М раствора гидросульфата калия.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения серной кислоты. Написать уравнения реакций взаимодействия SnS с K_2S_2 и азотной кислотой различной концентрации.

6. Белое кристаллическое вещество X массой 6,38 г прокалили в атмосфере азота при 360°C (реакция 1). Образовалась смесь газов Г_1 и Г_2 , имеющая плотность 2,902 г/л при н.у. Твёрдый остаток после прокаливания X_1 массой 2,480 г перенесли в мерную колбу объёмом 500 мл и растворили в дистиллированной воде (реакция 2). На титрование аликвоты 10,00 мл этого раствора понадобилось 16

мл 0,1 М раствора соляной кислоты (реакция 3). Газовую смесь Г₁ и Г₂ разделили на две равные части. Одну пропустили над раскаленными медными стружками (реакция 4), при этом на выходе из реакционной трубки получили газ Г₁ объёмом 0,224 л (н.у.). Вторую часть газовой смеси подвергли действию тихого электрического разряда (реакция 5). Плотность смеси при н.у. увеличилась при этом до 3,109 г/л. Установите формулу вещества X, назовите его.

Вариант 20

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\dots \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{H}_3\text{PO}_2 + \text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \xrightarrow{t^\circ}$
 $\text{SnCl}_2 + \text{HgCl}_2 \rightarrow$
 $\text{Ge} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightarrow$
3. N₂O, NO, N₂O₅: получение, строение молекул, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
4. Вычислить pH раствора и степень диссоциации электролита в 1,0 М водном растворе муравьиной кислоты, если константа ее диссоциации составляет 0,00020.
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения олова, теллура и диоксида свинца. Написать уравнения реакций окисления селена и олова концентрированной и разбавленной (если возможно) азотной кислотой.
6. Бинарное соединение X, содержащее 74,07 % кислорода по массе, обладает необычными свойствами. В газовой фазе до температуры разложения оно состоит из молекул, а в кристаллическом состоянии – из ионов. Вещество X легко разлагается по реакции 1-го порядка, причем во всех реакциях разложения, как в газовой фазе, так и во многих органических растворителях, энергия активации практически одинакова. При полном разложении X в газовой фазе при постоянной температуре давление увеличивается в 2,5 раза.
 В газовой фазе при 318 К вещество X разлагается со скоростью 5 % в минуту, а при 328 К – со скоростью 15 % в минуту. Определите период полураспада X при 318 К и рассчитайте энергию активации процесса.

Вариант 21

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{SnCl}_4 \rightarrow \text{Sn} \rightarrow \text{SnO} \rightarrow \text{Na}_2\text{SnS}_3 \rightarrow \text{SnS}_2$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{Na}_2[\text{Pb}(\text{OH})_4] + \text{HCl}(\text{изб.}) \rightarrow$
 $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t^\circ}$
 $\text{AsH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 $\text{PbO}_2 + \text{HCl}_{(\text{конц.})} \rightarrow$
3. Сульфиды Ge, Sn и Pb: получение, свойства, взаимодействие с растворами сульфидов и щелочей.
4. Вычислить pH 0,01М раствора NaHCO₃. Константы диссоциации H₂CO₃ равны: K₁ = 4,2·10⁻⁷, K₂ = 4,8·10⁻¹¹
5. Написать уравнения реакций, отражающих химизм процессов зарядки и разрядки свинцового аккумулятора. Написать уравнения реакций взаимодействия олова и свинца с концентрированным раствором азотной кислоты, олова – с избытком разбавленного раствора KOH и при сплавлении с KOH.
6. Два твёрдых вещества, взаимодействуя друг с другом, образуют смесь двух газов с плотностью по воздуху 4,21. После пропускания газовой смеси через воду её объём уменьшился на 1/3, а относительная плотность по воздуху возросла на 7,42 %. Установите, какие газы образовались в результате взаимодействия твердых веществ. Приведите уравнения всех упомянутых реакций.

Вариант 22

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $\text{Pb} \rightarrow \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Na}_2[\text{Pb}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{PbCl}_2$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{HNO}_{3(\text{конц.})} + \text{S} \rightarrow$
 $\text{PH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 $\text{NH}_2\text{OH} + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 $\text{AgNO}_3 \xrightarrow{t^\circ}$
3. Кислородные соединения Ge, Sn и Pb со степенью окисления +4: получение, кислотно-основные и

окислительно-восстановительные свойства.

4. Достаточно ли 100 л воды для растворения 1,00 г фторида кальция, если произведение растворимости этой соли составляет $4 \cdot 10^{-12}$?

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения азотной кислоты. Написать уравнения окисления As_2S_3 азотной кислотой (разбавленный и концентрированный раствор), растворения As_2S_5 в растворе K_2S .

6. Белое кристаллическое вещество X массой 6,38 г прокалили в атмосфере азота при $360^\circ C$ (реакция 1). Образовалась смесь газов Γ_1 и Γ_2 , имеющая плотность 2,902 г/л при н.у. Твёрдый остаток после прокаливания X_1 массой 2,480 г перенесли в мерную колбу объёмом 500 мл и растворили в дистиллированной воде (реакция 2). На титрование аликвоты 10,00 мл этого раствора понадобилось 16 мл 0,1 М раствора соляной кислоты (реакция 3). Газовую смесь Γ_1 и Γ_2 разделили на две равные части. Одну пропустили над раскалёнными медными стружками (реакция 4), при этом на выходе из реакционной трубки получили газ Γ_1 объёмом 0,224 л (н.у.). Вторую часть газовой смеси подвергли действию тихого электрического разряда (реакция 5). Плотность смеси при н.у. увеличилась при этом до 3,109 г/л. Установите формулу вещества X, назовите его.

Вариант 23

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $NH_4NO_2 \rightarrow N_2 \rightarrow HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Азотистоводородная кислота: получение, строение молекулы, кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства.

4. Константы диссоциации H_3PO_4 K_1 , K_2 и K_3 соответственно равны $7,5 \cdot 10^{-3}$, $6,3 \cdot 10^{-8}$ и $1,3 \cdot 10^{-12}$. Вычислите pH 0,01 М раствора Na_2HPO_4 .

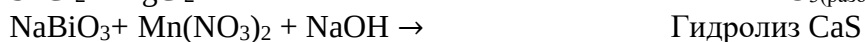
5. Напишите уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения германия, олова и диоксида свинца. Написать уравнения реакций растворения Sb_2S_5 в водных растворах KOH, K_2S , $HNO_{3(конц.)}$.

6. Многие элементы в природе находятся в виде смеси изотопов – как устойчивых, так и радиоактивных. Так, водород имеет два устойчивых природных изотопа: протий (^1H) и дейтерий (^2H). Природный углерод также состоит из двух стабильных изотопов с относительными атомными массами 12 и 13. В связи с этим, даже чистые вещества, полученные из природного сырья, содержат разные виды молекул – изотопологи (молекулы одинакового химического состава и строения, но состоящие из разных изотопов). Ответьте на следующий вопрос: сколько разных значений может принимать относительная молекулярная масса изотопологов бутана, если относительную атомную массу каждого из изотопов считать целой?

Вариант 24

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $H_2SO_4 \rightarrow H_2SO_3 \rightarrow CaSO_4 \rightarrow CaS$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Соли азотной кислоты: получение, окислительно-восстановительные свойства, термическое разложение.

4. На основе справочных данных вычислить при 298,15 К произведение растворимости сульфата бария. Достаточно ли 80 л воды для растворения 2,33 г этого соединения?

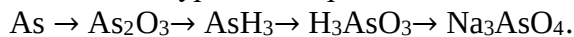
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения селена, олова, фосфора. Написать уравнения реакций, демонстрирующих окислительные свойства концентрированного раствора серной кислоты на примерах реакций с KJ(к), Mg, В.

6. Многие элементы в природе находятся в виде смеси изотопов – как устойчивых, так и

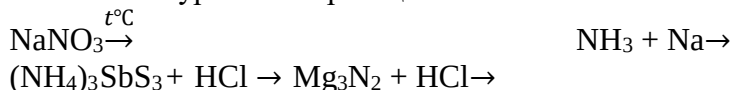
радиоактивных. Так, водород имеет два устойчивых природных изотопа: протий (^1H) и дейтерий (^2H). Природный углерод также состоит из двух стабильных изотопов с относительными атомными массами 12 и 13. В связи с этим, даже чистые вещества, полученные из природного сырья, содержат разные виды молекул – изотопологи (молекулы одинакового химического состава и строения, но состоящие из разных изотопов). Ответьте на следующий вопрос: сколько разных изотопологов, состоящих только из природных изотопов, содержится в а) метане, б) этилене?

Вариант 25

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Фосфор получение, строение молекулы, окислительно-восстановительные свойства.

4. Константы диссоциации H_3PO_4 K_1 , K_2 и K_3 соответственно равны $7,5 \cdot 10^{-3}$, $6,3 \cdot 10^{-8}$ и $1,3 \cdot 10^{-12}$. Вычислите pH 0,01M раствора NaH_2PO_4 .

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе процессов промышленного получения свинца, фосфора и тиосульфата натрия. Написать уравнения реакций окисления PbS концентрированным и разбавленным растворами азотной кислоты, а также пероксидом водорода.

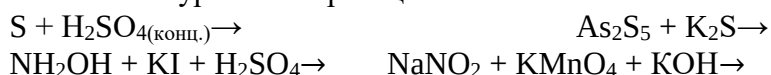
6. Белые кристаллы чрезвычайно взрывоопасного вещества X аккуратно перенесли в прочную капсулу и резко встряхнули. После этого капсулу вскрыли и обнаружили бесцветную газовую смесь, состоящую из простых веществ Y и Z и имеющую относительную плотность по водороду равную 35,8. При внесении тлеющей лучинки в полученную смесь, наблюдали её повторное возгорание.

Определите вещества Y и Z, если дополнительно известно, что молярная масса вещества Y больше молярной массы вещества Z. Установите состав вещества X, приведите уравнение реакции его разложения. Вещество X получают контролируемым гидролизом фторида A_1 ($\omega(\text{F}) = 46,53\%$), при этом в качестве промежуточных продуктов можно выделить оксофториды A_2 ($\omega(\text{F}) = 34,08\%$) и A_3 ($\omega(\text{F}) = 18,91\%$).

Вариант 26

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Sb}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{SbCl}_3 \rightarrow \text{H}_3[\text{SbCl}_6] \rightarrow \text{Sb}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Na}[\text{Sb}(\text{OH})_4]$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Ортофосфорная кислота и ее соли: получение, строение, химические свойства.

4. На основе справочных данных вычислить pH 0,10 M раствора NaH_2PO_4 при 298,15K.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения германия, фосфора, теллура и диоксида свинца. Написать уравнения реакций окисления Sb_2S_3 и Bi_2S_3 азотной кислотой разной концентрации.

6. Многие элементы в природе находятся в виде смеси изотопов – как устойчивых, так и радиоактивных. Так, водород имеет два устойчивых природных изотопа: протий (^1H) и дейтерий (^2H). Природный углерод также состоит из двух стабильных изотопов с относительными атомными массами 12 и 13. В связи с этим, даже чистые вещества, полученные из природного сырья, содержат разные виды молекул – изотопологи (молекулы одинакового химического состава и строения, но состоящие из разных изотопов). Ответьте на следующий вопрос: сколько разных значений может принимать относительная молекулярная масса изотопологов бутана, если относительную атомную массу каждого из изотопов считать целой?

Вариант 27

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Мышьяк, сурьма, висмут: получение, химические свойства, взаимодействие с азотной кислотой.

4. На основе справочных данных вычислить pH 1,0 М раствора гидросульфата калия.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения серной кислоты. Написать уравнения реакций взаимодействия SnS с K₂S₂ и азотной кислотой различной концентрации.

6. Многие элементы в природе находятся в виде смеси изотопов – как устойчивых, так и радиоактивных. Так, водород имеет два устойчивых природных изотопа: протий (¹H) и дейтерий (²H). Природный углерод также состоит из двух стабильных изотопов с относительными атомными массами 12 и 13. В связи с этим, даже чистые вещества, полученные из природного сырья, содержат разные виды молекул – изотопологи (молекулы одинакового химического состава и строения, но состоящие из разных изотопов). Ответьте на следующий вопрос: сколько разных изотопологов, состоящих только из природных изотопов, содержится в а) метане, б) этилене?

Вариант 28

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Кислородные соединения As, Sb, Bi: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

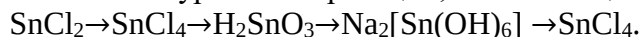
4. Вычислить pH раствора и степень диссоциации электролита в 1,0 М водном растворе муравьиной кислоты, если константа ее диссоциации составляет 0,00020.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения олова, теллура и диоксида свинца. Написать уравнения реакций окисления селена и олова концентрированной и разбавленной (если возможно) азотной кислотой.

6. При температуре 670 К константа равновесия реакции $\text{H}_{2\text{r}} + \text{D}_{2\text{r}} = 2 \text{HD}_{\text{r}}$ равна 3,78. В сосуд объемом 2,00 л ввели смесь водорода и дейтерия в таком соотношении, что начальное давление и плотность при указанной температуре составили 2,785 бар и 0,161 г/л. Рассчитайте равновесный состав (моль) смеси трех видов молекул.

Вариант 29

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Сера: получение, строение, химические свойства.

4. Вычислить pH раствора NaHSO₄ с массовой долей соли 5,77% (плотность 1,04 г/мл). Константа диссоциации серной кислоты по второй ступени равна 0,01.

5. Написать уравнения реакций, отражающих химизм процессов зарядки и разрядки свинцового аккумулятора. Написать уравнения реакций взаимодействия олова и свинца с концентрированным раствором азотной кислоты, олова – с избытком разбавленного раствора KOH и при сплавлении с KOH.

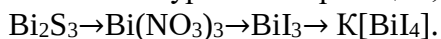
6. Бинарное соединение X, содержащее 74,07 % кислорода по массе, обладает необычными свойствами. В газовой фазе до температуры разложения оно состоит из молекул, а в кристаллическом состоянии – из

ионов. Вещество X легко разлагается по реакции 1-го порядка, причем во всех реакциях разложения, как в газовой фазе, так и во многих органических растворителях, энергия активации практически одинакова. При полном разложении X в газовой фазе при постоянной температуре давление увеличивается в 2,5 раза.

Установите формулу вещества X. Назовите хотя бы одно бинарное соединение, в котором массовая доля кислорода больше, чем в X.

Вариант 30

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{BiCl}_3 \rightarrow$



2. Написать уравнения реакций:



3. Соли серной кислоты: получение, химические свойства.

4. Достаточно ли 100 л воды для растворения 1,00 г фторида кальция, если произведение растворимости этой соли составляет $4 \cdot 10^{-12}$?

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения азотной кислоты. Написать уравнения окисления As_2S_3 азотной кислотой (разбавленный и концентрированный раствор), растворения As_2S_5 в растворе K_2S .

6. Белое кристаллическое вещество X массой 6,38 г прокалили в атмосфере азота при 360°C (реакция 1). Образовалась смесь газов Γ_1 и Γ_2 , имеющая плотность 2,902 г/л при н.у. Твёрдый остаток после прокаливания X_1 массой 2,480 г перенесли в мерную колбу объёмом 500 мл и растворили в дистиллированной воде (реакция 2). На титрование аликвоты 10,00 мл этого раствора понадобилось 16 мл 0,1 М раствора соляной кислоты (реакция 3). Газовую смесь Γ_1 и Γ_2 разделили на две равные части. Одну пропустили над раскалёнными медными стружками (реакция 4), при этом на выходе из реакционной трубки получили газ Γ_1 объёмом 0,224 л (н.у.). Вторую часть газовой смеси подвергли действию тихого электрического разряда (реакция 5). Плотность смеси при н.у. увеличилась при этом до 3,109 г/л. Определите вещества X_1 , Γ_1 и Γ_2 . Напишите уравнения реакций 1–5.

Вариант 31

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{P}_4 \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{10} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{CaHPO}_4$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Селен и теллур: получение, окислительно-восстановительные свойства.

4. Слили 2,0 л 0,050 М раствора $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и 3 л 0,0040 М раствора BaCl_2 . Выпадет ли осадок сульфата бария, если его произведение растворимости составляет $1,0 \cdot 10^{-10}$? Объём раствора считать равным 5 л.

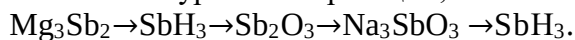
5. Напишите уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения германия, олова и диоксида свинца. Написать уравнения реакций растворения Sb_2S_5 в водных растворах KOH , K_2S , $\text{HNO}_{3(\text{конц.})}$.

6. Белое кристаллическое вещество X массой 6,38 г прокалили в атмосфере азота при 360°C (реакция 1). Образовалась смесь газов Γ_1 и Γ_2 , имеющая плотность 2,902 г/л при н.у. Твёрдый остаток после прокаливания X_1 массой 2,480 г перенесли в мерную колбу объёмом 500 мл и растворили в дистиллированной воде (реакция 2). На титрование аликвоты 10,00 мл этого раствора понадобилось 16 мл 0,1 М раствора соляной кислоты (реакция 3). Газовую смесь Γ_1 и Γ_2 разделили на две равные части. Одну пропустили над раскалёнными медными стружками (реакция 4), при этом на выходе из реакционной трубки получили газ Γ_1 объёмом 0,224 л (н.у.). Вторую часть газовой смеси подвергли действию тихого электрического разряда (реакция 5). Плотность смеси при н.у. увеличилась при этом до 3,109 г/л. Напишите уравнение реакции (реакция 6), происходящей при пропускании газовой смеси,

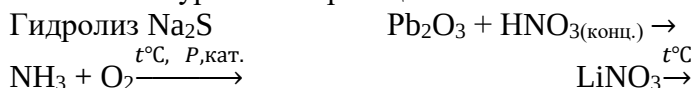
полученной в реакции 5, через раствор иодида калия. Как изменятся плотность и объём газовой смеси? Вещество X разлагается раствором соляной кислоты с образованием газа Г₂ (реакция 7) и концентрированной серной кислотой с образованием газа Г₃ (реакция 8).

Вариант 32

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Оксиды свинца: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Написать уравнения взаимодействия свинцового сурика с азотной кислотой и раствором КОН.

4. На основе справочных данных вычислить при 298,15К произведение растворимости сульфата бария. Достаточно ли 80 л воды для растворения 2,33 г этого соединения?

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения селена, олова, фосфора. Написать уравнения реакций, демонстрирующих окислительные свойства концентрированного раствора серной кислоты на примерах реакций с КJ(к), Mg, В.

6. Белые кристаллы чрезвычайно взрывоопасного вещества X аккуратно перенесли в прочную капсулу и резко встряхнули. После этого капсулу вскрыли и обнаружили бесцветную газовую смесь, состоящую из простых веществ Y и Z и имеющую относительную плотность по водороду равную 35,8. При внесении тлеющей лучинки в полученную смесь, наблюдали её повторное возгорание.

Определите вещества Y и Z, если дополнительно известно, что молярная масса вещества Y больше молярной массы вещества Z. Установите состав вещества X, приведите уравнение реакции его разложения. Вещество X получают контролируемым гидролизом фторида А₁ (ω(F) = 46,53 %), при этом в качестве промежуточных продуктов можно выделить оксофториды А₂ (ω(F) = 34,08 %) и А₃ (ω(F) = 18,91 %).

Вариант 33

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Оксиды фосфора: получение, строение молекул, гидратация, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

4. На основе справочных данных вычислить при 298,15К произведение растворимости сульфата кальция. Достаточно ли 20 л воды для растворения 1 г этого соединения?

5. Написать уравнения реакций окисления РвS концентрированным и разбавленным растворами азотной кислоты, а также пероксидом водорода. Написать уравнения реакций окисления Sb₂S₃ и Sb₂S₅ азотной кислотой разной концентрации.

6. Кристаллический нитрат натрия реагирует с ХеF₆ при температуре 70⁰С с образованием ХеOF₄, который, вступая в реакцию с избытком NaNO₃, дает ХеО₂F₂. Составьте уравнения упомянутых реакций. Объясните строение молекул ХеOF₄ и ХеО₂F₂ с позиций метода ОЭПВО.

Вариант 34

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: Са₃(РО₄)₂ → Р₄ → РСl₅ → К₂НРО₄ → К₄Р₂О₇.

2. Написать уравнения реакций:



3. Оксиды свинца: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

Написать уравнение растворения свинцового сурика в азотной кислоте и растворе KOH.

4. Растворимость сульфата бария в 0,1 М растворе сульфата натрия составляет $2,33 \cdot 10^{-7}$ г/л. Вычислить произведение растворимости этой соли. Определить стандартную энергию Гиббса растворения и диссоциации сульфата бария.

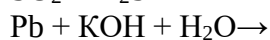
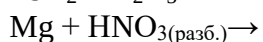
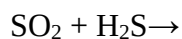
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения германия, фосфора, теллура и диоксида свинца. Написать уравнения реакций растворения As_2S_5 в водных растворах KOH, K_2S , HNO_3 (конц.).

6. При температуре 670 К константа равновесия реакции $H_{2г} + D_{2г} = 2 HDг$ равна 3,78. В сосуд объемом 2,00 л ввели смесь водорода и дейтерия в таком соотношении, что начальное давление и плотность при указанной температуре составили 2,785 бар и 0,161 г/л. Рассчитайте равновесный состав (моль) смеси трех видов молекул.

Вариант 35

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $SbCl_3 \rightarrow Na_3SbO_3 \rightarrow Sb_2S_3 \rightarrow Na_3SbS_4 \rightarrow Sb_2S_5$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Оксиды фосфора: получение, строение молекул, гидратация, кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства.

4. Вычислить pH 4,00 масс% раствора $NaHSO_4$ (плотность 1,03 г/мл). Константа диссоциации серной кислоты по второй ступени равна 0,01.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения серной кислоты. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения свинца, фосфора и тиосульфата натрия.

6. Бинарное соединение X, содержащее 74,07 % кислорода по массе, обладает необычными свойствами. В газовой фазе до температуры разложения оно состоит из молекул, а в кристаллическом состоянии – из ионов. Вещество X легко разлагается по реакции 1-го порядка, причем во всех реакциях разложения, как в газовой фазе, так и во многих органических растворителях, энергия активации практически одинакова. При полном разложении X в газовой фазе при постоянной температуре давление увеличивается в 2,5 раза.

Установите формулу вещества X. Назовите хотя бы одно бинарное соединение, в котором массовая доля кислорода больше, чем в X.

Вариант 36

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $Bi \rightarrow Bi(NO_3)_3 \rightarrow Bi_2O_3 \rightarrow KBiO_3 \rightarrow BiCl_3$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Сульфиды сурьмы, мышьяка и висмута: получение, взаимодействие с растворами сульфидов и щелочей.

4. Растворимость сульфата бария в 0,1 М растворе сульфата натрия составляет $2,33 \cdot 10^{-7}$ г/л. Вычислить произведение растворимости этой соли. Определить стандартную энергию Гиббса растворения и диссоциации сульфата бария.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения фосфорных и азотных удобрений. Написать уравнения реакций взаимодействия SnS с K_2S_2 и азотной кислотой различной концентрации.

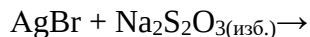
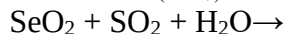
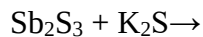
6. Многие элементы в природе находятся в виде смеси изотопов – как устойчивых, так и радиоактивных. Так, водород имеет два устойчивых природных изотопа: протий (^1H) и дейтерий (^2H). Природный углерод также состоит из двух стабильных изотопов с относительными атомными массами 12 и 13. В связи с этим, даже чистые вещества, полученные из природного сырья, содержат разные виды молекул – изотопологи (молекулы одинакового химического состава и строения, но состоящие из

разных изотопов). Ответьте на следующий вопрос: сколько разных значений может принимать относительная молекулярная масса изотопологов бутана, если относительную атомную массу каждого из изотопов считать целой?

Вариант 37

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{KNO}_2 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{NH}_3$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Аммиак: промышленное и лабораторное получение, строение молекулы, химические свойства аммиака.

4. Слили равные объемы 0,3 М раствора $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и 0,002 М BaCl_2 . Выпадет ли осадок сульфата бария, если его произведение растворимости составляет $1,0 \cdot 10^{-10}$.

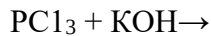
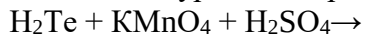
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения азотной кислоты. Написать уравнения реакций взаимодействия олова и свинца с концентрированным раствором азотной кислоты, олова – с избытком разбавленного раствора KOH и при сплавлении с KOH .

6. Многие элементы в природе находятся в виде смеси изотопов – как устойчивых, так и радиоактивных. Так, водород имеет два устойчивых природных изотопа: протий (^1H) и дейтерий (^2H). Природный углерод также состоит из двух стабильных изотопов с относительными атомными массами 12 и 13. В связи с этим, даже чистые вещества, полученные из природного сырья, содержат разные виды молекул – изотопологи (молекулы одинакового химического состава и строения, но состоящие из разных изотопов). Ответьте на следующий вопрос: сколько разных изотопологов, состоящих только из природных изотопов, содержится в а) метане, б) этилене?

Вариант 38

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \rightarrow \text{PbO}_2 \rightarrow \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbO} \rightarrow \text{K}_2\text{PbO}_2$.

2. Написать уравнения реакций:



3. N_2O , NO , N_2O_5 : получение, строение молекул, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

4. Вычислить pH 9,0 масс % раствора KHSeO_4 (плотность раствора 1,06 г/мл). Вторая константа диссоциации селеновой кислоты равна 0,01.

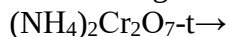
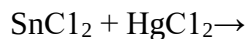
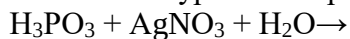
5. Написать уравнения реакций, отражающих химизм процессов зарядки и разрядки свинцового аккумулятора. Написать уравнения окисления As_2S_3 азотной кислотой (разбавленный и концентрированный раствор), растворения As_2S_5 в растворе K_2S .

6. При температуре 670 К константа равновесия реакции $\text{H}_{2\text{г}} + \text{D}_{2\text{г}} \rightleftharpoons 2 \text{HD}_{\text{г}}$ равна 3,78. В сосуд объемом 2,00 л ввели смесь водорода и дейтерия в таком соотношении, что начальное давление и плотность при указанной температуре составили 2,785 бар и 0,161 г/л. Рассчитайте равновесный состав (моль) смеси трех видов молекул.

Вариант 39

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Sn} \rightarrow \text{SnCl}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SnO}_3 \rightarrow \text{SnO}_2 \rightarrow \text{Sn}$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Водородные соединения азота, фосфора, мышьяка, сурьмы: получение, строение молекул, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

4. На основе справочных данных вычислить pH 0,1 М раствора KH_2PO_4 при 298,15 К.

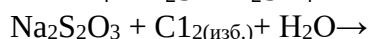
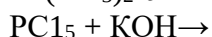
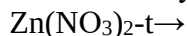
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения селена, олова, фосфора. Написать уравнения окисления As_2S_3 азотной кислотой (разбавленный и концентрированный раствор), растворения As_2S_5 в растворе сульфида калия.

6. Два твёрдых вещества, взаимодействуя друг с другом, образуют смесь двух газов с плотностью по воздуху 4,21. После пропускания газовой смеси через воду её объём уменьшился на 1/3, а относительная плотность по воздуху возросла на 7,42 %. Установите, какие газы образовались в результате взаимодействия твердых веществ. Приведите уравнения всех упомянутых реакций.

Вариант 40

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\dots \rightarrow H_2S \rightarrow S \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow SO_2$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Гидразин, гидроксиламин: получение основные и окислительно-восстановительные свойства. Как описать химическую связь в молекуле HN_3 ?

4. Достаточно ли 100 л воды для растворения 1,00 г фторида свинца, если произведение растворимости этой соли составляет $4 \cdot 10^{-8}$?

5. Напишите уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения германия, олова и диоксида свинца. Написать уравнения реакций, демонстрирующих амфотерность олова и его оксида.

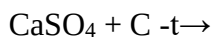
6. Многие элементы в природе находятся в виде смеси изотопов – как устойчивых, так и радиоактивных. Так, водород имеет два устойчивых природных изотопа: протий (^1H) и дейтерий (^2H). Природный углерод также состоит из двух стабильных изотопов с относительными атомными массами 12 и 13. В связи с этим, даже чистые вещества, полученные из природного сырья, содержат разные виды молекул – изотопологи (молекулы одинакового химического состава и строения, но состоящие из разных изотопов). Ответьте на следующий вопрос: сколько разных значений может принимать относительная молекулярная масса изотопологов бутана, если относительную атомную массу каждого из изотопов считать целой?

Вариант 41

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Мышьяк, сурьма и висмут: получение, химические свойства, взаимодействие с азотной кислотой.

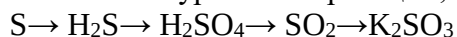
4. Сколько граммов PbO_2 необходимо для окисления 1 л 0,4 М раствора KJ в кислой среде? Сколько граммов йода будет получено?

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения азотной кислоты. Написать уравнения реакций взаимодействия олова и свинца с концентрированным раствором азотной кислоты, олова – с избытком разбавленного раствора KOH и при сплавлении с KOH .

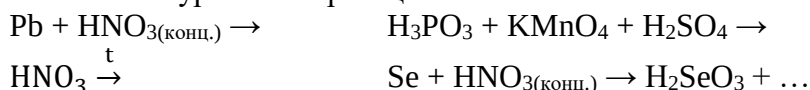
6. Многие элементы в природе находятся в виде смеси изотопов – как устойчивых, так и радиоактивных. Так, водород имеет два устойчивых природных изотопа: протий (^1H) и дейтерий (^2H). Природный углерод также состоит из двух стабильных изотопов с относительными атомными массами 12 и 13. В связи с этим, даже чистые вещества, полученные из природного сырья, содержат разные виды молекул – изотопологи (молекулы одинакового химического состава и строения, но состоящие из разных изотопов). Ответьте на следующий вопрос: сколько разных изотопологов, состоящих только из природных изотопов, содержится в а) метане, б) этилене?

Вариант 42

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Соли серной кислоты: получение, химические свойства.

4. На основе справочных данных вычислить pH 1,0 М раствора гидросульфата калия.

5. Написать уравнения реакций, отражающих химизм процессов зарядки и разрядки свинцового аккумулятора. Написать уравнения окисления As_2S_3 азотной кислотой (разбавленный и концентрированный раствор), растворения As_2S_5 в растворе K_2S .

6. При температуре 670 К константа равновесия реакции $\text{H}_{2\text{г}} + \text{D}_{2\text{г}} = 2 \text{HDг}$ равна 3,78. В сосуд объемом 2,00 л ввели смесь водорода и дейтерия в таком соотношении, что начальное давление и плотность при указанной температуре составили 2,785 бар и 0,161 г/л. Рассчитайте равновесный состав (моль) смеси трех видов молекул.

Вариант 43

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Соли серной кислоты: получение, химические свойства.

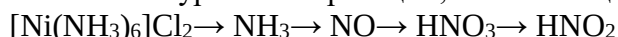
4. Вычислить pH раствора и степень диссоциации электролита в 1,0 М растворе муравьиной кислоты, если константа ее диссоциации составляет 0,00020.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения азотной кислоты. Написать уравнения реакций растворения Sb_2S_5 в водных растворах KOH, K_2S , $\text{HNO}_{3(\text{конц.})}$.

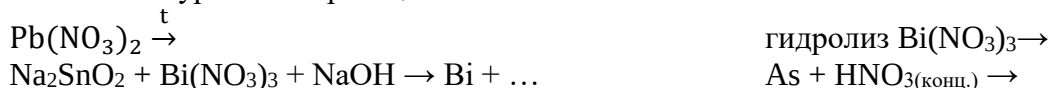
6. Два твердых вещества, взаимодействуя друг с другом, образуют смесь двух газов с плотностью по воздуху 4,21. После пропускания газовой смеси через воду её объём уменьшился на 1/3, а относительная плотность по воздуху возросла на 7,42 %. Установите, какие газы образовались в результате взаимодействия твердых веществ. Приведите уравнения всех упомянутых реакций.

Вариант 44

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Кислородные соединения мышьяка, сурьмы и висмута: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

4. Вычислить pH раствора NaHSO_4 с массовой долей соли 5,77% (плотность 1,04 г/мл). Константа диссоциации серной кислоты по второй ступени равна 0,01.

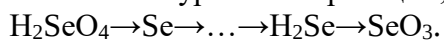
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения азотной кислоты. Написать уравнения реакций, демонстрирующих окислительные свойства концентрированного раствора серной кислоты на примерах реакций с KI(к), Mg, V.

6. Белое кристаллическое вещество X массой 6,38 г прокалив в атмосфере азота при 360°C (реакция 1). Образовалась смесь газов Γ_1 и Γ_2 , имеющая плотность 2,902 г/л при н.у. Твердый остаток после прокаливания X_1 массой 2,480 г перенесли в мерную колбу объемом 500 мл и растворили в дистиллированной воде (реакция 2). На титрование аликвоты 10,00 мл этого раствора понадобилось 16 мл 0,1 М раствора соляной кислоты (реакция 3). Газовую смесь Γ_1 и Γ_2 разделили на две равные части. Одну пропустили над раскаленными медными стружками (реакция 4), при этом на выходе из

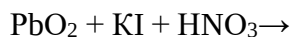
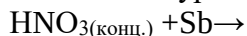
реакционной трубки получили газ Γ_1 объёмом 0,224 л (н.у.). Вторую часть газовой смеси подвергли действию тихого электрического разряда (реакция 5). Плотность смеси при н.у. увеличилась при этом до 3,109 г/л. Напишите уравнение реакции (реакция 6), происходящей при пропускании газовой смеси, полученной в реакции 5, через раствор иодида калия. Как изменятся плотность и объём газовой смеси? Вещество X разлагается раствором соляной кислоты с образованием газа Γ_2 (реакция 7) и концентрированной серной кислотой с образованием газа Γ_3 (реакция 8).

Вариант 45

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Оксиды фосфора: получение, строение молекул, гидратация, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

4. На основе справочных данных вычислить $\rho_{\text{ОН}}$ 1,0 М раствора едкого калия.

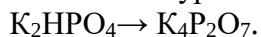
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения серной кислоты. Написать уравнения реакций окисления селена, олова и свинца концентрированной и разбавленной (если возможно) азотной кислотой.

6. Бинарное соединение X, содержащее 74,07 % кислорода по массе, обладает необычными свойствами. В газовой фазе до температуры разложения оно состоит из молекул, а в кристаллическом состоянии – из ионов. Вещество X легко разлагается по реакции 1-го порядка, причем во всех реакциях разложения, как в газовой фазе, так и во многих органических растворителях, энергия активации практически одинакова. При полном разложении X в газовой фазе при постоянной температуре давление увеличивается в 2,5 раза.

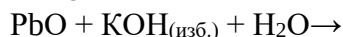
Установите формулу вещества X. Назовите хотя бы одно бинарное соединение, в котором массовая доля кислорода больше, чем в X.

Вариант 46

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{P}_4 \rightarrow \text{PCl}_3 \rightarrow$



2. Написать уравнения реакций:



3. Оксиды свинца: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Написать уравнения взаимодействия свинцового сурика с азотной кислотой и раствором KOH.

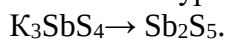
4. Растворимость карбоната бария в 0,01 М растворе карбоната цезия составляет $1,58 \cdot 10^{-4}$ г/л. Вычислить произведение растворимости этой соли. Определить стандартную энергию Гиббса растворения и диссоциации карбоната бария.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения олова, теллура и диоксида свинца. Написать уравнения реакций взаимодействия SnS с K_2S_2 и азотной кислотой различной концентрации.

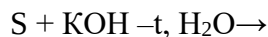
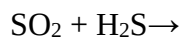
6. Два твёрдых вещества, взаимодействуя друг с другом, образуют смесь двух газов с плотностью по воздуху 4,21. После пропускания газовой смеси через воду её объём уменьшился на 1/3, а относительная плотность по воздуху возросла на 7,42 %. Установите, какие газы образовались в результате взаимодействия твёрдых веществ. Приведите уравнения всех упомянутых реакций.

Вариант 47

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{SbCl}_3 \rightarrow \text{K}_3\text{SbO}_3 \rightarrow \text{Sb}_2\text{S}_3 \rightarrow$



2. Написать уравнения реакций:



3. Сульфиды сурьмы, мышьяка и висмута: получение, взаимодействие с растворами сульфидов и щелочей.

4. Достаточно ли 100 л воды для растворения 1,00 г фторида кальция, если произведение растворимости этой соли составляет $4 \cdot 10^{-12}$?

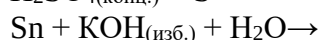
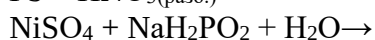
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе процессов промышленного получения свинца, фосфора и тиосульфата натрия. Написать уравнения реакций взаимодействия Pb_3O_4 с разбавленной азотной кислотой.

6. Белое кристаллическое вещество X массой 6,38 г прокалили в атмосфере азота при 360°C (реакция 1). Образовалась смесь газов Γ_1 и Γ_2 , имеющая плотность 2,902 г/л при н.у. Твёрдый остаток после прокаливания X_1 массой 2,480 г перенесли в мерную колбу объёмом 500 мл и растворили в дистиллированной воде (реакция 2). На титрование аликвоты 10,00 мл этого раствора понадобилось 16 мл 0,1 М раствора соляной кислоты (реакция 3). Газовую смесь Γ_1 и Γ_2 разделили на две равные части. Одну пропустили над раскалёнными медными стружками (реакция 4), при этом на выходе из реакционной трубки получили газ Γ_1 объёмом 0,224 л (н.у.). Вторую часть газовой смеси подвергли действию тихого электрического разряда (реакция 5). Плотность смеси при н.у. увеличилась при этом до 3,109 г/л. Определите вещества X_1 , Γ_1 и Γ_2 . Напишите уравнения реакций 1–5.

Вариант 48

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Bi} \rightarrow \text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Bi}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{KBiO}_3 \rightarrow \text{BiCl}_3$.

2. Написать уравнения реакций:



3. N_2O , NO , N_2O_5 : получение, строение молекул, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

4. На основе справочных данных вычислить pH 0,10 М раствора NaH_2PO_4 при 298,15 К.

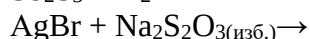
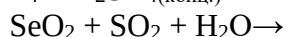
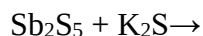
5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе процессов промышленного получения свинца, фосфора и тиосульфата натрия. Написать уравнения реакций взаимодействия SnS с K_2S_2 и азотной кислотой различной концентрации.

6. При температуре 670 К константа равновесия реакции $\text{H}_{2\text{г}} + \text{D}_{2\text{г}} = 2 \text{HDг}$ равна 3,78. В сосуд объёмом 2,00 л ввели смесь водорода и дейтерия в таком соотношении, что начальное давление и плотность при указанной температуре составили 2,785 бар и 0,161 г/л. Рассчитайте количества введенных в сосуд водорода и дейтерия.

Вариант 49

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{KNO}_2 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 \rightarrow \text{NH}_3$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Аммиак: промышленное и лабораторное получение, строение молекулы, химические свойства аммиака.

4. Слили 2,0 л 0,050 М раствора $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и 3 л 0,0040 М раствора BaCl_2 . Выпадет ли осадок сульфата бария, если его произведение растворимости составляет $1,0 \cdot 10^{-10}$? Объём раствора считать равным 5 л.

5. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения селена, олова, фосфора. Написать уравнения реакций окисления селена и олова концентрированной и разбавленной (если возможно) азотной кислотой.

6. Бинарное соединение X, содержащее 74,07 % кислорода по массе, обладает необычными свойствами. В газовой фазе до температуры разложения оно состоит из молекул, а в кристаллическом состоянии – из ионов. Вещество X легко разлагается по реакции 1-го порядка, причем во всех реакциях разложения,

как в газовой фазе, так и во многих органических растворителях, энергия активации практически одинакова. При полном разложении X в газовой фазе при постоянной температуре давление увеличивается в 2,5 раза. В хлороформе реакция разложения X протекает немного быстрее, чем в газовой фазе: период полураспада при 318 К равен 10 мин. При какой температуре период полураспада будет в 2 раза больше?

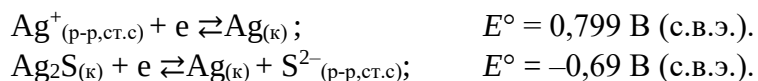
Вариант 50

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \rightarrow \text{PbO}_2 \rightarrow \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbO} \rightarrow \text{K}_2\text{PbO}_2$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{H}_2\text{Se} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 $\text{Sn} + \text{NaOH}_{(\text{изб.})} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{PBr}_3 + \text{KOH}_{(\text{изб.})} \rightarrow$
 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
3. Гидразин, гидроксиламин: получение основные и окислительно-восстановительные свойства. Как описать химическую связь в молекуле HN_3 ?
4. На основе справочных данных вычислить при 298,15 К произведение растворимости сульфата бария. Достаточно ли 80 л воды для растворения 2,33 г этого соединения?
5. Написать уравнения реакций, отражающих химизм процессов зарядки и разрядки свинцового аккумулятора. Написать уравнения окисления As_2S_3 азотной кислотой (разбавленный и концентрированный раствор), растворения As_2S_5 в растворе K_2S .
6. Белое кристаллическое вещество X массой 6,38 г прокалили в атмосфере азота при 360°C (реакция 1). Образовалась смесь газов Γ_1 и Γ_2 , имеющая плотность 2,902 г/л при н.у. Твёрдый остаток после прокаливания X_1 массой 2,480 г перенесли в мерную колбу объёмом 500 мл и растворили в дистиллированной воде (реакция 2). На титрование аликвоты 10,00 мл этого раствора понадобилось 16 мл 0,1 М раствора соляной кислоты (реакция 3). Газовую смесь Γ_1 и Γ_2 разделили на две равные части. Одну пропустили над раскалёнными медными стружками (реакция 4), при этом на выходе из реакционной трубки получили газ Γ_1 объёмом 0,224 л (н.у.). Вторую часть газовой смеси подвергли действию тихого электрического разряда (реакция 5). Плотность смеси при н.у. увеличилась при этом до 3,109 г/л. Определите вещества X_1 , Γ_1 и Γ_2 . Напишите уравнения реакций 1–5.

3.2.2.2.3. Контрольная работа №3

Вариант 1

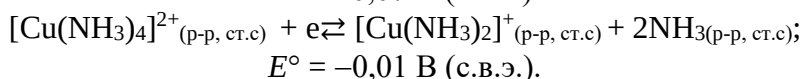
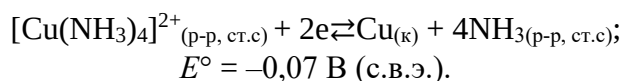
1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $\text{Au} \rightarrow \text{H}[\text{AuCl}_4] \rightarrow \text{Au} \rightarrow \text{AuCl}_3 \rightarrow \text{K}[\text{Au}(\text{OH})_4]$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{CrSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{Fe} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{NiCl}_2 + \text{KCN}_{(\text{изб.})} \rightarrow$
3. Получение хлористого хрома и бихромата калия из соединений хрома (III). Окислительные свойства бихромата калия.
4. Найти pH и степень гидролиза 0,1 М раствора формиата калия, если константа диссоциации муравьиной кислоты равна $2 \cdot 10^{-4}$.
5. Написать уравнения реакций растворения золота в селеновой кислоте, серебра – в концентрированном и разбавленном растворах азотной кислоты. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения марганца, перманганата калия и рения.
6. На основании следующих данных ($T = 298,15 \text{ K}$):



Определите $\text{PP}(\text{Ag}_2\text{S})$. Определите концентрацию ионов серебра в насыщенном растворе сульфида серебра(I) в дистиллированной воде.

Вариант 2

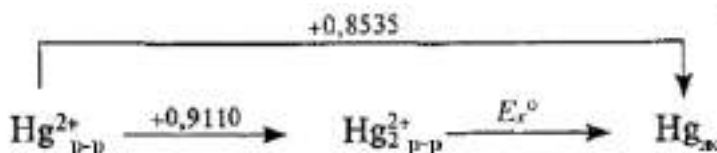
1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Ag} \rightarrow \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{K}_2\text{FeO}_4 + \text{HCl}_{(\text{конц.})} \rightarrow$
 $\text{FeCl}_3 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{CuSO}_4 + \text{KI} \rightarrow$
3. Сопоставление окислительных свойств соединений железа, кобальта и никеля степени окисления +3. Получение $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Co}(\text{OH})_3$ и $\text{Ni}(\text{OH})_3$.
4. Раствор соли, гидролизованной по катиону, разбавили в 1000 раз. Как и на сколько единиц изменится pH раствора при этом?
5. Написать уравнения реакций получения хромокалиевых квасцов из бихромата калия; уравнения реакций взаимодействия нитрата бария с хроматом и бихроматом калия в водных растворах. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения молибдена, меди и золота.
6. При $T = 298,15 \text{ K}$ значения стандартных электродных потенциалов полуреакций, приведенных ниже, равны:



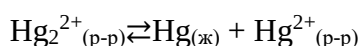
На основании этих данных определите термодинамическую склонность Cu(I) к диспропорционированию в аммиачном растворе. Оцените термодинамическую возможность окисления Cu(I) в водном растворе кислородом ($p(\text{O}_2) = 1 \text{ атм}$), если $E^\circ(\text{O}_2/\text{OH}^-) = 0,403 \text{ В (с.в.э.)}$, а $\text{pH} = 11,5$. Составьте уравнение возможной реакции.

Вариант 3

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{KCrO}_2$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{AuCl}_3 + \text{SnCl}_2 \rightarrow$
 $\text{CuCl}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{MnO}_2 + \text{KNO}_3 + \text{KOH-спл.} \rightarrow$
 $\text{Cu}_2\text{O} + \text{NH}_{3(\text{изб.})} \rightarrow$
3. Оксиды железа (II(и III), железная окалина: получение, кислотно-основные свойства.
4. Найти pH 0,1M раствора калиевой соли слабой одноосновной кислоты с константой диссоциации $1 \cdot 10^{-6}$.
5. Написать уравнения реакций растворения галогенидов серебра в избытке водного раствора аммиака и избытке раствора тиосульфата натрия. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения никеля, кобальта и бихромата калия.
6. На основании диаграммы Латимера, приведенной ниже ($T = 298,15 \text{ K}$, $\text{pH} = 0$, электродные потенциалы приведены в В относительно стандартного водородного электрода):



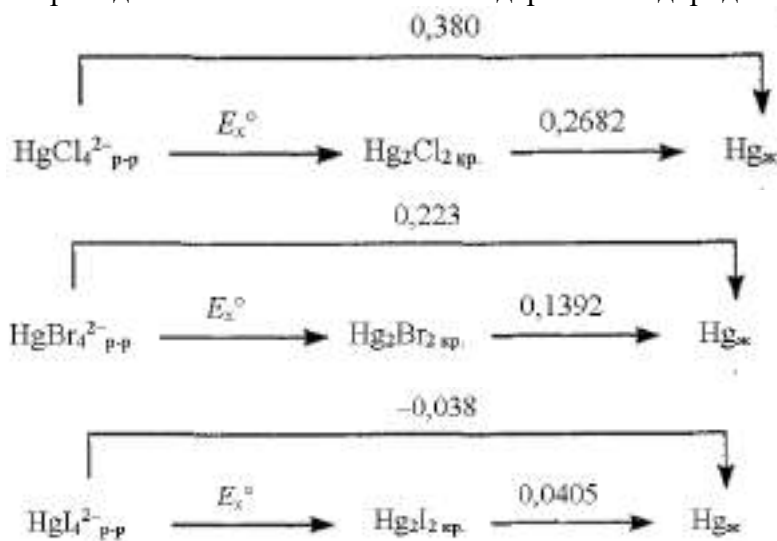
рассчитайте неизвестное значение E° и константу равновесия реакции диспропорционирования ионов Hg_2^{2+}



при этой температуре.

Вариант 4

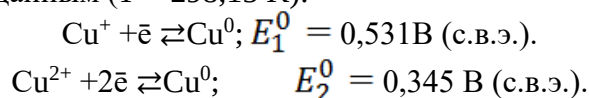
1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{NiCl}_2 \rightarrow \text{Ni(OH)}_3 \rightarrow \text{Ni(OH)}_2 \rightarrow \dots \rightarrow \text{K}_2[\text{Ni(CN)}_4]$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 $\text{CuO} + \text{NH}_3(\text{изб.}) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
3. Сопоставление окислительных свойств соединений хрома (VI) и вольфрама (VI). Получение соединений хрома (VI) из соединений хрома (III).
4. Раствор соли, гидролизованной по аниону, разбавили в 1000 раз. Как и на сколько единиц изменится pH раствора при этом?
5. Написать уравнения реакций растворения Mo и W в смеси HF и HNO_3 , растворения Cu и HNO_3 (конц.). Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения кобальта, золота и рения.
6. Оцените термодинамическую возможность получения галогенидов ртути (I) при взаимодействии $[\text{HgHal}_4]^{2-}$ с металлической ртутью на основании следующих диаграмм ($T = 298,15 \text{ K}$, $\text{pH} = 0$, электродные потенциалы приведены в В относительно стандартного водородного электрода):



Как изменяется константа устойчивости тетрагалогенидных комплексных ионов Hg(II) при переходе от хлорида к йодиду? Объясните почему.

Вариант 5

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 \rightarrow \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{Co(OH)}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{CuSO}_4 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
3. Оксиды хрома (III) и (VI): получение кислотно-основные свойства. CrO_3 как окислитель.
4. Найти степень гидролиза и pH 0,5M раствора ацетата калия, если константа диссоциации уксусной кислоты составляет $2 \cdot 10^{-5}$.
5. Написать уравнения реакций, происходящих а) при сливании растворов сульфата меди и йодида калия; б) при сливании растворов сульфата меди и цианида калия (два варианта при различном порядке смешения). Написать уравнения реакций, отражающих промышленное получение меди, вольфрама и железа.
6. Вычислите стандартный электродный потенциал полуреакции $\text{Cu}^{2+} + \bar{e} = \text{Cu}^+$ по следующим данным ($T = 298,15 \text{ K}$):

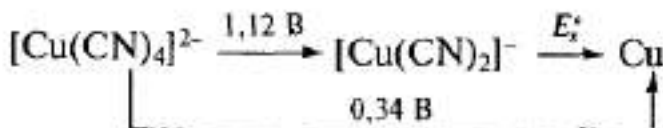


Устойчив ли ион Cu^+ к диспропорционированию? Рассчитайте константу равновесия реакции

диспропорционирования иона Cu^+ в водном растворе.

Вариант 6

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{FeO}_4 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{KFeO}_2$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{MnCl}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \rightarrow$
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KOH} \rightarrow \text{Au} + \text{H}_2\text{SeO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow$
3. Оксиды меди (I) и (II): получение, кислотно-основные свойства и растворение в водном растворе аммиака.
4. pH 0,1M раствора соли, гидролизованной по катиону, равен 5. Чему равен pH 1M раствора этой же соли?
5. Написать уравнения реакций, происходящих при сливании водных растворов сульфата марганца(II) и перманганата калия; нагревании кристаллического перманганата калия; диспропорционировании манганатов в растворе. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения хрома, марганца и бихромата калия.
6. Проанализируйте следующую диаграмму Латимера (E указаны относительно с.в.э., $\text{pH} = 0$, $T = 298,15 \text{ K}$):



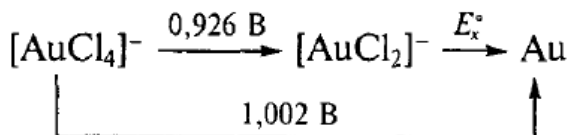
Найдите неизвестную величину E°_x и сделайте вывод, устойчив ли $\text{K}[\text{Cu}(\text{CN})_2]$ к диспропорционированию в водном растворе? Какова геометрия иона $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{2-}$?

Вариант 7

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Cr} \rightarrow \text{CrCl}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$.
2. Написать уравнения реакций:

$$\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Tc} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightarrow$$

$$\text{NiBr}_2 + \text{KCN}_{(\text{изб.})} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$$
3. Оксиды марганца: получение, кислотно-основные свойства. Окислительные свойства MnO_2 и Mn_2O_7 .
4. pH 0,5M раствора калиевой соли слабой одноосновной кислоты равен 9. Найти константу диссоциации этой кислоты.
5. Написать уравнения реакций окисления Cu_2S и HgS концентрированным и разбавленным растворами азотной кислоты. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения железа, вольфрама и перманганата калия.
6. Проанализируйте следующую диаграмму Латимера (E указаны относительно с.в.э., pH = 0, $T = 298,15 \text{ K}$):

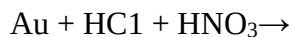


Найдите неизвестную величину E°_x и сделайте вывод, устойчив ли $\text{K}[\text{AuCl}_2]$ к диспропорционированию в водном растворе? Какую геометрию имеет комплексный ион $[\text{AuCl}_4]^-$?

Вариант 8

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{CuI} \rightarrow \text{Na}_3[\text{Cu}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$.

2. Написать уравнения реакций:

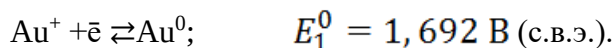


3. Перманганаты и ферраты: получение и окислительные свойства.

4. Найти степень гидролиза соли и pH 0,01M раствора бромида аммония. Константа диссоциации NH_4OH равна $2 \cdot 10^{-5}$.

5. Переход хромат-бихромат в зависимости от кислотности среды. В какой среде соединения хрома (VI) являются более сильными окислителями? Привести примеры. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения золота, вольфрама и марганца.

6. Вычислите стандартный электродный потенциал для полуреакции $\text{Au}^{3+} + 3\text{e}^- = \text{Au}^0$ на основе следующих данных ($T = 298,15 \text{ K}$):

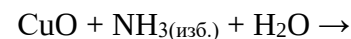
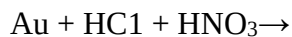
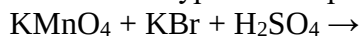


Рассчитайте константу диспропорционирования иона Au^+ в водном растворе.

Вариант 9

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{CoCl}_2 \rightarrow \text{Co}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Co}(\text{OH})_3 \rightarrow \dots \rightarrow \text{K}_2[\text{Co}(\text{CN})_4]$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Перманганаты и ферраты: получение и окислительные свойства.

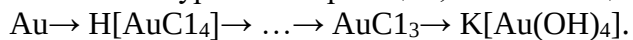
4. Раствор соли, гидролизованной по аниону, разбавили в 500 раз. Как и на сколько единиц изменится pH раствора при этом?

5. Написать уравнения реакций растворения Mo и W в смеси HFi HNO_3 , растворения Ag и $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения золота, никеля и вольфрама.

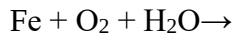
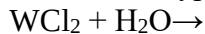
6. Константа устойчивости комплексного иона $[\text{AgCl}_4]^{3-}$ равна $8,3 \cdot 10^5$ ($T = 298,15 \text{ K}$). Стандартный электродный потенциал $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,799 \text{ В (с.в.э.)}$. На основе этих данных вычислите $E^\circ([\text{AgCl}_4]^{3-}/\text{Ag})$ при стандартной температуре.

Вариант 10

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:

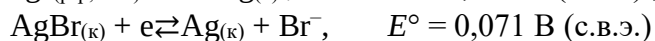


3. Получение бихромата калия из соединений хрома (III). Окислительные свойства бихромата калия на примере реакций окисления, бромида калия, муравьиного альдегида.

4. Найти pH 0,01M раствора цианида калия, если константа диссоциации циановодородной кислоты равна $5 \cdot 10^{-10}$. Чему равна константа гидролиза соли?

5. Написать уравнения реакций растворения золота в царской водке, меди – в концентрированном и разбавленном растворах азотной кислоты. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения марганца, никеля и вольфрама.

6. На основании стандартных электродных потенциалов полуреакций ($T = 298,15 \text{ K}$):



определите произведение растворимости AgBr . Сколько литров дистиллированной воды потребуется для растворения 1 мг AgBr ?

Вариант 11

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \dots \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ Гидролиз BiCl_3
 $\text{SnCl}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{FeCl}_2 + \text{KCN}_{(\text{изб.})} \rightarrow$
3. Соединения марганца (II): получение и свойства. Диоксид марганца, манганаты и перманганаты.
4. Вычислить pH 0,5 М раствора цианида аммония, если константы диссоциации NH_4OH и HCN равны, соответственно $1,8 \cdot 10^{-5}$ и $7,2 \cdot 10^{-10}$.
5. Написать уравнения реакций растворения золота в царской водке, серебра – в концентрированном и разбавленном растворах азотной кислоты. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения хрома и марганца.
6. Вычислите Э.Д.С. элемента, состоящего из пластин цинка и кадмия, опущенных соответственно в 0,1 М растворы ZnSO_4 и CdSO_4 , если $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,763 \text{ В}$ и $E^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,433 \text{ В}$.

Вариант 12

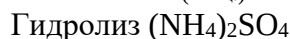
1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $\text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{ZnS} \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4] \rightarrow \text{ZnSO}_4$
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ $\text{Cu}_2\text{O} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightarrow$
Гидролиз $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ $\text{FeCl}_3 + \text{KCN}_{(\text{изб.})} \rightarrow$
3. Соединения хрома (II и III): получение и свойства.
4. pH раствора хлорида аммония составляет 5,0. Найти молярную концентрацию раствора соли, считая, что константа диссоциации NH_4OH равна $1,7 \cdot 10^{-5}$.
5. Написать уравнения реакций растворения цинка в концентрированном и разбавленном растворах азотной, а также в концентрированной соляной кислотах. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения железа и технеция.
6. На основе справочных данных и исходя из анализа энергий Гиббса процессов определите, движущая сила какого процесса будет больше – восстановление Sc_2O_3 до металла: а) водородом, б) кремнием, в) алюминием.

Вариант 13

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $\text{CdS} \rightarrow \text{CdSO}_4 \rightarrow \text{Cd}(\text{OH})_2 \rightarrow [\text{Cd}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2 \rightarrow \text{CdS}$
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{SnCl}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow$ $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{NiCl}_2 + \text{NH}_{3(\text{изб.})} \rightarrow$ $\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{t} \rightarrow$
3. Соли цинка, кадмия и ртути, их гидролиз.
4. Вычислите pH 0,05 М раствора формиата калия HCOOK . Константа диссоциации HCOOH вычисляется по справочным данным.
5. Написать уравнения реакций растворения меди в концентрированном и разбавленном растворах серной, а также в концентрированной соляной кислотах. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения вольфрама и серебра.
6. На основе справочных данных определите, движущая сила какого процесса будет больше – восстановление Y_2O_3 до металла: а) водородом, б) магнием, в) кальцием.

Вариант 14

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{K}_2[\text{HgI}_4] \rightarrow \text{HgS} \rightarrow \text{HgCl}_2 \rightarrow \text{HgO}$
2. Написать уравнения реакций:

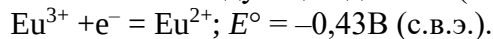


3. Хромовый ангидрид, хроматы и дихроматы: получение и свойства.

4. pH 0,10 М раствора хлорида аммония равен 5,1. Чему равен pH 1,0 М раствора этой соли?

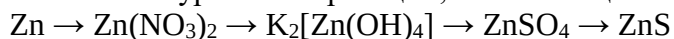
5. Написать уравнения реакций растворения серебра в концентрированном и разбавленном растворах серной, а также в концентрированной соляной кислотах. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения молибдена и меди.

6. Вычислите стандартный электродный потенциал полуреакции

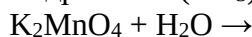
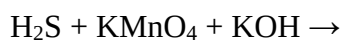
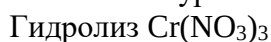


Вариант 15

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:

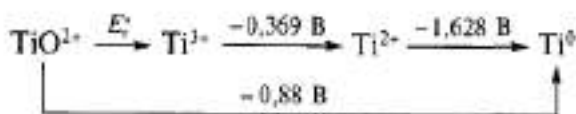


3. Получение и свойства гидроксидов и солей железа (II и III). Качественные реакции на ионы железа.

4. По справочным данным вычислить константу гидролиза формиатного аниона в водном растворе. Вычислить pH 0,5 М раствора формиата калия.

5. Написать уравнения реакций растворения хромата калия с $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ в нейтральной и слабощелочной среде. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения железа, рения и меди.

6. Дана следующая диаграмма Латимера ($pH = 0$, $T = 298,15$ К, все электродные потенциалы указаны относительно стандартного водородного электрода):



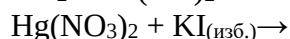
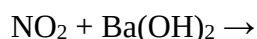
Сделайте вывод о возможности диспропорционирования ионов Ti^{3+} в деаэрированном водном растворе, найдите $\Delta_r G^\circ_{298,15}$ реакции диспропорционирования Ti^{3+} на ионы TiO^{2+} и Ti^{2+} . Укажите, возможно ли термодинамически окисление раствора TiCl_3 хлоридом железа(III) в водном растворе, составьте уравнение реакции.

Вариант 16

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:

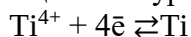


3.Соединения Hg₂(II) получение и свойства.

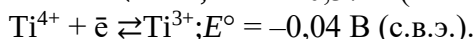
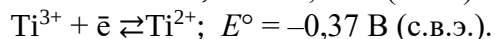
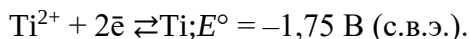
4. По справочным данным вычислить константу гидролиза цианидного иона в водном растворе. Вычислить молярную концентрацию раствора цианистого калия, имеющего рН равным 11.

5. Написать уравнения реакций диоксида марганца с концентрированной соляной кислотой и при сплавлении с КОН. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения цинка, рения и молибдена.

6. Определите стандартный электродный потенциал полуреакции

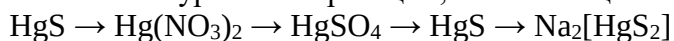


на основе следующих данных:

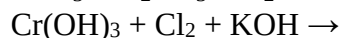
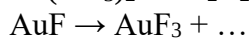
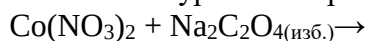


Вариант 17

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Марганцевая кислота и ее ангидрид: получение и свойства.

4. pH 0,10 М раствора хлорида аммония равен 5,1. Чему равен pH 1,0 М раствора этой соли?

5. Написать уравнения реакций перманганата калия с хлором, водой и термического разложения.

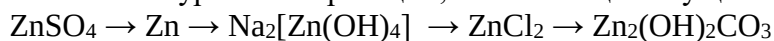
Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения цинка, никеля и вольфрама.

6. Определите стандартный электродный потенциал для полуреакции $\text{Ti}^{4+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ti}^{2+}$ на основе следующих данных:

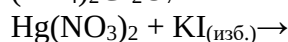
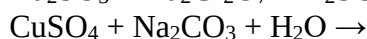
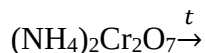
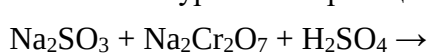


Вариант 18

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:

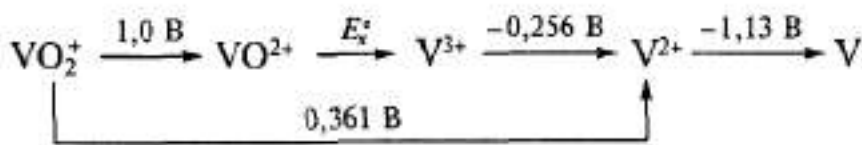


3. Соединения хрома (II и III): получение и свойства.

4. Вычислить pH 0,5 М раствора цианида аммония, если константы диссоциации NH_4OH и HCN равны, соответственно $1,8 \cdot 10^{-5}$ и $7,2 \cdot 10^{-10}$.

5. Написать уравнения реакций хромата калия с восстановителями в кислой, нейтральной и щелочных средах. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения бихромата калия и перманганата калия.

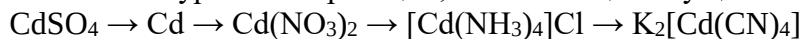
6. Пользуясь диаграммой Латимера ($\text{pH} = 0$, $T = 298,15 \text{ К}$, электродные потенциалы приведены относительно стандартного водородного электрода):



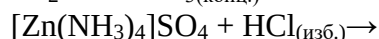
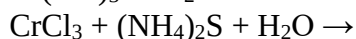
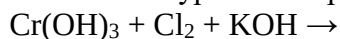
определите термодинамическую возможность ионов VO_2^+ к диспропорционированию на VO_2^+ и V^{3+} . Определите, возможно ли восстановление VOCl_2 в водном солянокислом растворе ($\text{pH} = 0$), если $E^\circ([\text{SnCl}_6]^{2-}/[\text{SnCl}_3]^-) = 0,139 \text{ В (с.в.э.)}$?

Вариант 19

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:

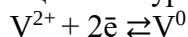


3. Амидные соединения ртути. Окислительно-восстановительные свойства.

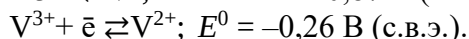
4. pH 0,50 М раствора нитрата аммония составляет 4,76. Вычислить константу и степень гидролиза соли в растворе.

5. Написать уравнения реакций дихромата калия с восстановителями в кислой, нейтральной и щелочных средах. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения бихромата калия, цинка и меди.

6. Определите стандартный электродный потенциал полуреакции



на основе следующих данных:



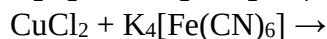
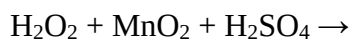
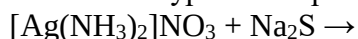
$T = 298,15 \text{ К}$, $pH = 0$. Устойчив ли ион V^{2+} к диспропорционированию в этих условиях?

Вариант 20

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:

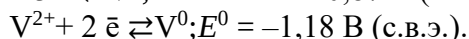
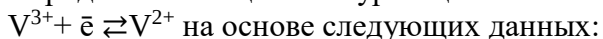


3. Химические свойства и получение меди.

4. По справочным данным вычислить константу гидролиза формиатного аниона в водном растворе. Вычислить pH 0,5 М раствора формиата калия.

5. Написать уравнения реакций перманганата калия с восстановителями в кислой, нейтральной и щелочных средах. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения молибдена, технеция и кобальта.

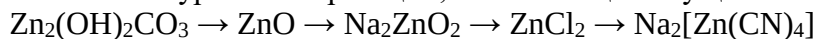
6. Определите стандартный электродный потенциал полуреакции



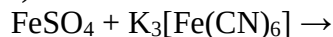
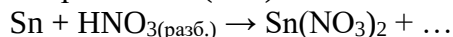
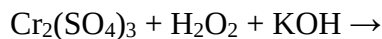
$T = 298,15 \text{ К}$, $pH = 0$. Устойчив ли ион V^{2+} к диспропорционированию в этих условиях?

Вариант 21

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Химические свойства и получение железа.

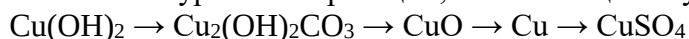
4. Определить pH 0,10 М раствора нитрата металла (II), если константа диссоциации MOH^+ составляет $1,0 \cdot 10^{-7}$.

5. Написать уравнения реакций диоксида марганца с концентрированной серной кислотой и при сплавлении с гидроксидом калия. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения вольфрама, рения и никеля.

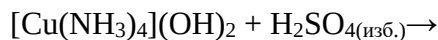
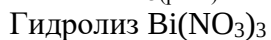
6. Дайте термодинамическое обоснование возможности растворения золота в 1 М азрированном водном растворе KCN при интенсивном перемешивании. Ответ подтвердите расчетом равновесных электродных потенциалов полуреакций.

Вариант 22

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



3. Химические свойства и получение никеля.

4. Вычислить pH 0,10 М раствора K_2CO_3 , если константы ступенчатой диссоциации угольной кислоты равны соответственно: $K_1 = 4,5 \cdot 10^{-7}$; $K_2 = 4,8 \cdot 10^{-11}$. При вычислении ограничиться рассмотрением только первой ступени гидролиза.

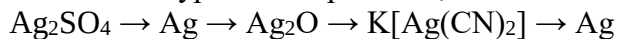
5. Написать уравнения реакций ртути с концентрированной серной и с концентрированной и

разбавленной азотной кислотами. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения молибдена, технеция и кобальта.

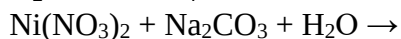
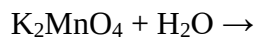
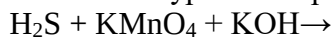
6. Вычислите значение равновесного электродного потенциала для электрода, представляющего собой золотую пластину, опущенную в 0,1 М раствор $K[Au(CN)_2]$, содержащий избыточный цианид калия в количестве 1 моль на литр раствора. Необходимую для расчета величину константы устойчивости комплекса найдите по справочным данным, $E^\circ(Au^+/Au) = 1,691 \text{ В (с.в.э.)}$.

Вариант 23

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:

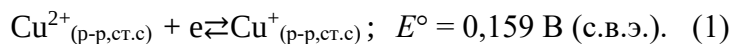


3. Химические свойства и получение марганца.

4. Вычислить по справочным данным константу гидролиза иона аммония и определить pH и степень гидролиза соли в 0,10 М растворе NH_4Br .

5. Написать уравнения реакций гидроксида цинка: в растворе и в расплаве $NaOH$, а также с раствором соляной кислоты. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения молибдена, марганца и цинка.

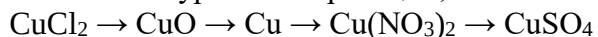
6. Даны следующие термодинамические данные ($T = 298,15 \text{ К}$):



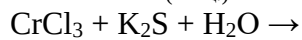
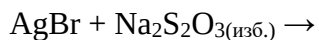
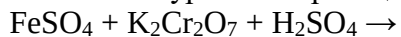
Рассчитайте константу равновесия диспропорционирования $Cu(I)$ при этой температуре ($2 Cu^+ \rightleftharpoons Cu + Cu^{2+}$).

Вариант 24

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:

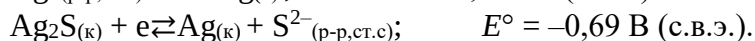


3. Химические свойства и получение никеля.

4. Вычислите pH 0,05 М раствора формиата калия $HCOOK$. Константа диссоциации $HCOOH$ вычисляется по справочным данным.

5. Написать уравнения реакций, подтверждающих амфотерность гидроксида кадмия (II). Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения вольфрама, железа и цинка.

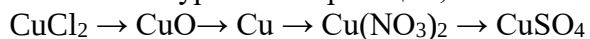
6. На основании следующих данных ($T = 298,15 \text{ К}$):



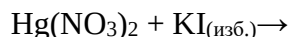
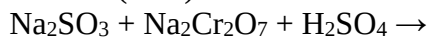
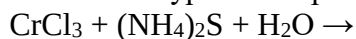
Определите $PP(Ag_2S)$. Определите концентрацию ионов серебра в насыщенном растворе сульфида серебра(I) в дистиллированной воде.

Вариант 25

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:

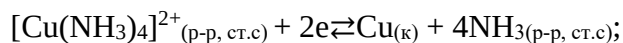


3. Химические свойства и получение кобальта.

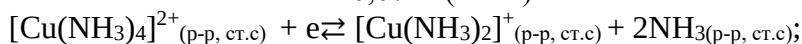
4. Вычислите pH 0,08 М раствора NH_4Br . Константа диссоциации NH_4OH вычисляется по справочным данным.

5. Написать уравнения реакций, подтверждающих амфотерность гидроксида меди (II). Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения серебра, железа и рения.

6. При $T = 298,15 \text{ К}$ значения стандартных электродных потенциалов полуреакций, приведенных ниже, равны:



$$E^\circ = -0,07 \text{ В (с.в.э.)}.$$

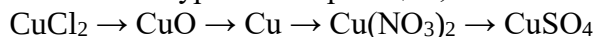


$$E^\circ = -0,01 \text{ В (с.в.э.)}.$$

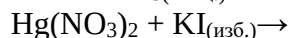
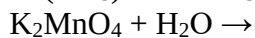
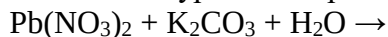
На основании этих данных определите термодинамическую склонность Cu(I) к диспропорционированию в аммиачном растворе. Оцените термодинамическую возможность окисления Cu(I) в водном растворе кислородом ($p(\text{O}_2) = 1 \text{ атм}$), если $E^\circ(\text{O}_2/\text{OH}^-) = 0,403 \text{ В (с.в.э.)}$, а $\text{pH} = 11,5$. Составьте уравнение возможной реакции.

Вариант 26

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:

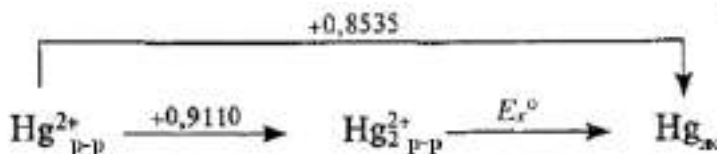


3. Химические свойства и получение марганца.

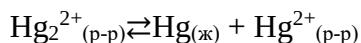
4. Вычислите pH 0,01 М раствора гипохлорита калия. Константа диссоциации HClO вычисляется по справочным данным.

5. Написать уравнения реакций, подтверждающих амфотерность гидроксида хрома (III). Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения золота, никеля и рения.

6. На основании диаграммы Латимера, приведенной ниже ($T = 298,15 \text{ К}$, $\text{pH} = 0$, электродные потенциалы приведены в В относительно стандартного водородного электрода):



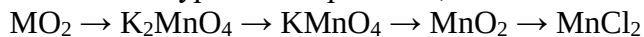
рассчитайте неизвестное значение E_x° и константу равновесия реакции диспропорционирования ионов Hg_2^{2+}



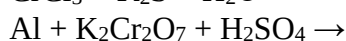
при этой температуре.

Вариант 27

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:

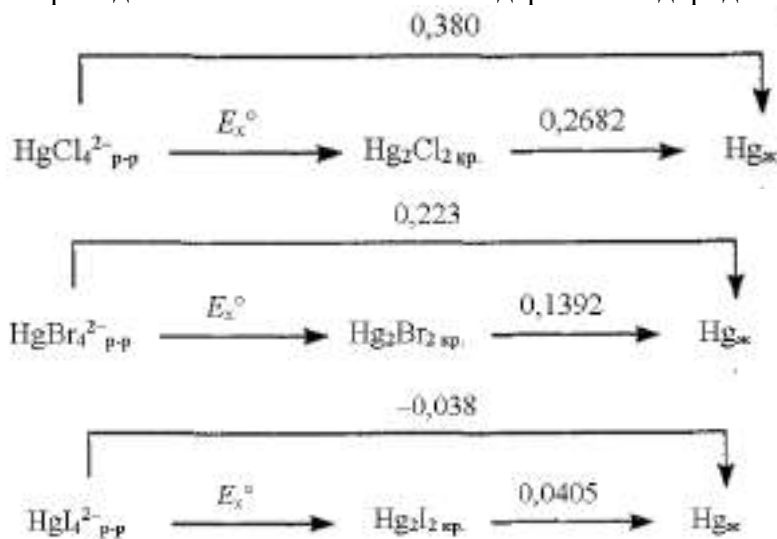


3. Химические свойства и получение хрома.

4. Вычислите pH 0,08 М раствора NH_4Br . Константа диссоциации NH_4OH вычисляется по справочным данным.

5. Написать уравнения реакций, подтверждающих амфотерность оксида хрома (III). Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения ртути, железа и цинка.

6. Оцените термодинамическую возможность получения галогенидов ртути (I) при взаимодействии $[\text{HgHal}_4]^{2-}$ с металлической ртутью на основании следующих диаграмм ($T = 298,15 \text{ K}$, $\text{pH} = 0$, электродные потенциалы приведены в В относительно стандартного водородного электрода):



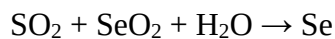
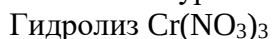
Как изменяется константа устойчивости тетрагалогенидных комплексных ионов Hg(II) при переходе от хлорида к йодиду? Объясните почему.

Вариант 28

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:

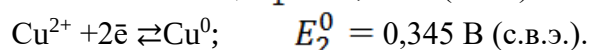
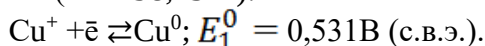


3. Химические свойства и получение золота.

4. Вычислите pH 0,06 М раствора NH_4I . Константа диссоциации NH_4OH вычисляется по справочным данным.

5. Написать уравнения реакций хлористого хрома и хлорохромата калия. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения молибдена, железа и марганца.

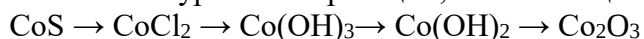
6. Вычислите стандартный электродный потенциал полуреакции $\text{Cu}^{2+} + e^- = \text{Cu}^+$ по следующим данным ($T = 298,15 \text{ K}$):



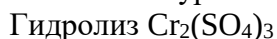
Устойчив ли ион Cu^+ к диспропорционированию? Рассчитайте константу равновесия реакции диспропорционирования иона Cu^+ в водном растворе.

Вариант 29

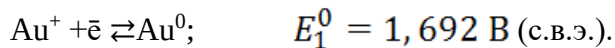
1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



6. Вычислите стандартный электродный потенциал для полуреакции $\text{Au}^{3+} + 3\bar{e} = \text{Au}^0$ на основе следующих данных ($T = 298,15 \text{ K}$):



Рассчитайте константу диспропорционирования иона Au^+ в водном растворе.

Вариант 32

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{KCrO}_2$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Оксиды железа (II) и (III), железная окалина: получение, кислотно-основные свойства.

4. Раствор соли, гидролизованной по аниону, разбавили в 1000 раз. Как и на сколько единиц изменится pH раствора при этом?

5. Написать уравнения реакций растворения Mo и W в смеси HF и HNO_3 , растворения Cu и HNO_3 (конц.). Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения кобальта, золота и рения.

6. Константа устойчивости комплексного иона $[\text{AgCl}_4]^{3-}$ равна $8,3 \cdot 10^5$ ($T = 298,15 \text{ K}$). Стандартный электродный потенциал $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,799 \text{ В (с.в.э.)}$. На основе этих данных вычислите $E^\circ([\text{AgCl}_4]^{3-}/\text{Ag})$ при стандартной температуре.

Вариант 33

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 \rightarrow \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2$.

2. Написать уравнения реакций:

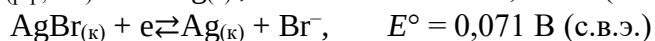


3. Оксиды хрома (III) и (VI): получение кислотно-основные свойства. CrO_3 как окислитель.

4. pH 0,1M раствора соли, гидролизованной по катиону, равен 5. Чему равен pH 1M раствора этой же соли?

5. Написать уравнения реакций, происходящих при сливании водных растворов сульфата марганца(II) и перманганата калия; нагревании кристаллического перманганата калия; диспропорционировании манганатов в растворе. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения хрома, марганца и бихромата калия.

6. На основании стандартных электродных потенциалов полуреакций ($T = 298,15 \text{ K}$):



определите произведение растворимости AgBr . Сколько литров дистиллированной воды потребуется для растворения 1 мг AgBr ?

Вариант 34

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Cr} \rightarrow \text{CrCl}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Оксиды марганца: получение, кислотно-основные свойства. Окислительные свойства MnO_2 и Mn_2O_7 .

4. Найти степень гидролиза соли и pH 0,01M раствора бромида аммония. Константа диссоциации NH_4OH равна $2 \cdot 10^{-5}$.

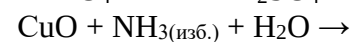
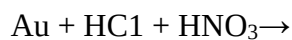
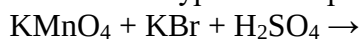
5. Переход хромат-бихромат в зависимости от кислотности среды. В какой среде соединения хрома (VI) являются более сильными окислителями? Привести примеры. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения золота, вольфрама и марганца.

6. Вычислите Э.Д.С. элемента, состоящего из пластин цинка и кадмия, опущенных соответственно в 0,1 М растворы ZnSO_4 и CdSO_4 , если $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,763 \text{ В}$ и $E^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,433 \text{ В}$.

Вариант 35

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{CoCl}_2 \rightarrow \text{Co}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Co}(\text{OH})_3 \rightarrow \dots \rightarrow \text{K}_2[\text{Co}(\text{CN})_4]$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Перманганаты и ферраты: получение и окислительные свойства.

4. Найти pH 0,01 М раствора цианида калия, если константа диссоциации циановодородной кислоты равна $5 \cdot 10^{-10}$. Чему равна константа гидролиза соли?

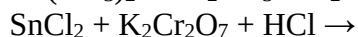
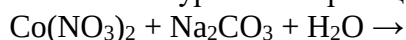
5. Написать уравнения реакций растворения золота в царской водке, меди – в концентрированном и разбавленном растворах азотной кислоты. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения марганца, никеля и вольфрама.

6. На основе справочных данных и исходя из анализа энергий Гиббса процессов определите, движущая сила какого процесса будет больше – восстановление Sc_2O_3 до металла: а) водородом, б) кремнием, в) алюминием

Вариант 36

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \dots \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4$.

2. Написать уравнения реакций:



3. Соединения марганца (II): получение и свойства. Диоксид марганца, манганаты и перманганаты.

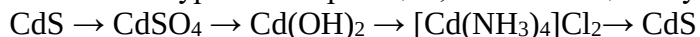
4. pH раствора хлорида аммония составляет 5,0. Найти молярную концентрацию раствора соли, считая, что константа диссоциации NH_4OH равна $1,7 \cdot 10^{-5}$.

5. Написать уравнения реакций растворения цинка в концентрированном и разбавленном растворах азотной, а также в концентрированной соляной кислотах. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения железа и технеция.

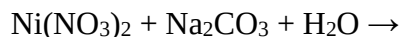
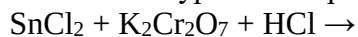
6. На основе справочных данных определите, движущая сила какого процесса будет больше – восстановление Y_2O_3 до металла: а) водородом, б) магнием, в) кальцием.

Вариант 37

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:

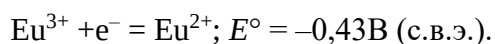


3. Соли цинка, кадмия и ртути, их гидролиз.

4. pH 0,10 М раствора хлорида аммония равен 5,1. Чему равен pH 1,0 М раствора этой соли?

5. Написать уравнения реакций растворения серебра в концентрированном и разбавленном растворах серной, а также в концентрированной соляной кислотах. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения молибдена и меди.

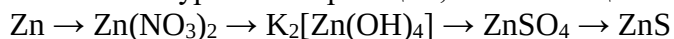
6. Вычислите стандартный электродный потенциал полуреакции $\text{Eu}^{2+} + e^- = \text{Eu}$ на основе следующих данных ($T = 298,15 \text{ К}$):



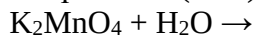
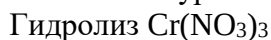


Вариант 38

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



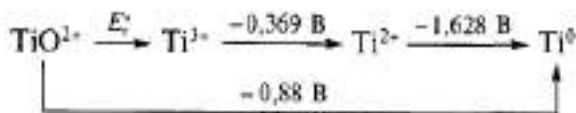
3. Получение и свойства гидроксидов и солей железа (II и III). Качественные реакции на ионы железа.

4. По справочным данным вычислить константу гидролиза цианидного иона в водном растворе.

Вычислить молярную концентрацию раствора цианистого калия, имеющего pH равным 11.

5. Написать уравнения реакций диоксида марганца с концентрированной соляной кислотой и при сплавлении с KOH. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения цинка, рения и молибдена.

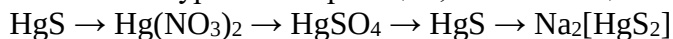
6. Дана следующая диаграмма Латимера ($\text{pH} = 0$, $T = 298,15 \text{ К}$, все электродные потенциалы указаны относительно стандартного водородного электрода):



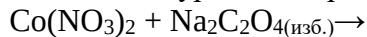
Сделайте вывод о возможности диспропорционирования ионов Ti^{3+} в деаэрированном водном растворе, найдите $\Delta_r G^\circ_{298,15}$ реакции диспропорционирования Ti^{3+} на ионы TiO^{2+} и Ti^{2+} . Укажите, возможно ли термодинамически окисление раствора TiCl_3 хлоридом железа(III) в водном растворе, составьте уравнение реакции.

Вариант 39

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:

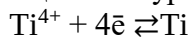


3. Марганцевая кислота и ее ангидрид: получение и свойства.

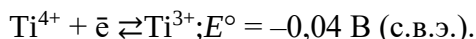
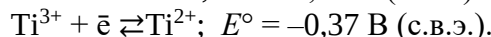
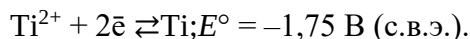
4. Вычислить pH 0,5 М раствора цианида аммония, если константы диссоциации NH_4OH и HCN равны, соответственно $1,8 \cdot 10^{-5}$ и $7,2 \cdot 10^{-10}$.

5. Написать уравнения реакций хромата калия с восстановителями в кислой, нейтральной и щелочных средах. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения бихромата калия и перманганата калия.

6. Определите стандартный электродный потенциал полуреакции

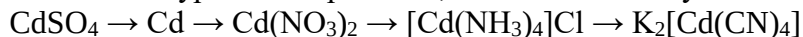


на основе следующих данных:

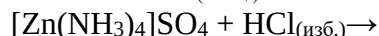
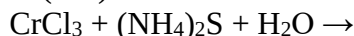
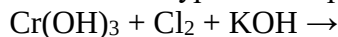


Вариант 40

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:

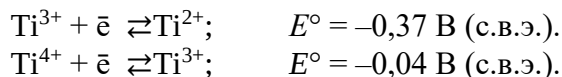


2. Написать уравнения реакций:



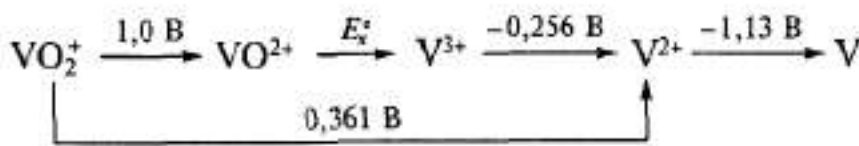
3. Амидные соединения ртути. Окислительно-восстановительные свойства.

- По справочным данным вычислить константу гидролиза формиатного аниона в водном растворе. Вычислить pH 0,5 М раствора формиата калия.
- Написать уравнения реакций перманганата калия с восстановителями в кислой, нейтральной и щелочных средах. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения молибдена, технеция и кобальта.
- Определите стандартный электродный потенциал для полуреакции $\text{Ti}^{4+} + 2\bar{e} \rightleftharpoons \text{Ti}^{2+}$ на основе следующих данных:



Вариант 41

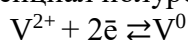
- Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $\text{Zn}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{CN})_4]$
- Написать уравнения реакций:
 Гидролиз $\text{KFe}(\text{SO}_4)_2$ $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{KOH} \rightarrow$
 $\text{Sn} + \text{HNO}_3(\text{разб.}) \rightarrow \text{Sn}(\text{NO}_3)_2 + \dots$ $\text{FeSO}_4 + \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightarrow$
- Химические свойства и получение железа.
- Вычислить pH 0,10 М раствора K_2CO_3 , если константы ступенчатой диссоциации угольной кислоты равны соответственно: $K_1=4,5 \cdot 10^{-7}$; $K_2=4,8 \cdot 10^{-11}$. При вычислении ограничиться рассмотрением только первой ступени гидролиза.
- Написать уравнения реакций ртути с концентрированной серной и с концентрированной и разбавленной азотной кислотами. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения молибдена, технеция и кобальта.
- Пользуясь диаграммой Латимера ($\text{pH} = 0$, $T = 298,15 \text{ К}$, электродные потенциалы приведены относительно стандартного водородного электрода):



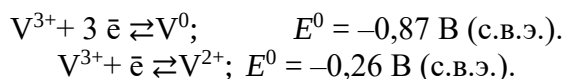
определите термодинамическую возможность ионов VO_2^+ к диспропорционированию на VO_2^+ и V^{3+} . Определите, возможно ли восстановление VOCl_2 в водном солянокислом растворе ($\text{pH} = 0$), если $E^\circ([\text{SnCl}_6]^{2-}/[\text{SnCl}_3]^-) = 0,139 \text{ В (с.в.э.)}$?

Вариант 42

- Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:
 $\text{Ag}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ag} \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2] \rightarrow \text{Ag}$
- Написать уравнения реакций:
 $\text{H}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$ $\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ $\text{FeCl}_2 + \text{KCN}(\text{изб.}) \rightarrow$
- Химические свойства и получение марганца.
- Вычислите pH 0,05 М раствора формиата калия HCOOK . Константа диссоциации HCOOH вычисляется по справочным данным.
- Написать уравнения реакций, подтверждающих амфотерность гидроксида кадмия (II). Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения вольфрама, железа и цинка.
- Определите стандартный электродный потенциал полуреакции



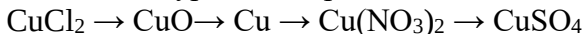
на основе следующих данных:



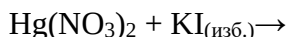
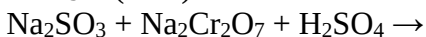
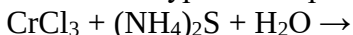
$T = 298,15 \text{ К}$, $\text{pH} = 0$. Устойчив ли ион V^{2+} к диспропорционированию в этих условиях?

Вариант 43

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:

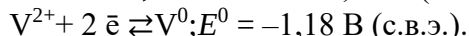
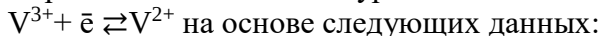


- ### 3. Химические свойства и получение кобальта.

4. Вычислите pH 0,01 М раствора гипохлорита калия. Константа диссоциации HClO вычисляется по справочным данным.

5. Написать уравнения реакций, подтверждающих амфотерность гидроксида хрома (III). Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения золота, никеля и рения.

6. Определите стандартный электродный потенциал полуреакции



$T = 298,15 \text{ K}$, $\text{pH} = 0$. Устойчив ли ион V^{2+} к диспропорционированию в этих условиях?

Вариант 44

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:

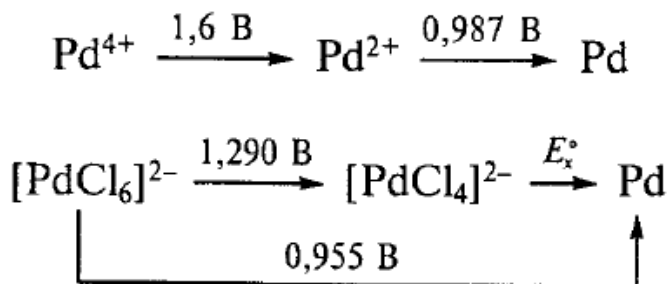


- ### 3. Химические свойства и получение хрома.

4. Вычислите рН 0,06 М раствора NH_4I . Константа диссоциации NH_4OH вычисляется по справочным данным.

5. Написать уравнения реакций хлористого хрома и хлорохромата калия. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения молибдена, железа и марганца.

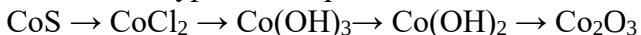
6. Дана следующая диаграмма Латимера (рН 0, T = 298,15 К, потенциалы приведены относительно стандартного водородного электрода):



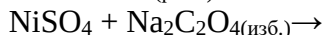
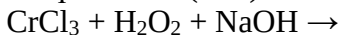
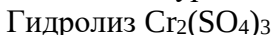
Объясните менее положительное значение электродного потенциала пары Pd(IV)/Pd(II) в присутствии хлорид-ионов. Рассчитайте E_x° . Определите, какой ион будет образовываться при растворении палладия в соляной кислоте в случае пропускания тока хлора ($p = 1$ атм) через раствор, если $E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,359$ В (с.в.э.), а $a(\text{Cl}^-) = a(\text{H}^+) = 1$. Будут ли ионы Pd(II) окисляться в отсутствие соляной кислоты?

Вариант 45

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:



2. Написать уравнения реакций:



- ### 3. Химические свойства и получение серебра.

4. Степень гидролиза NaNO_2 в 0,005 М растворе составляет 0,007 %. Вычислите константу гидролиза соли и pH раствора.

5. Написать уравнения реакций сульфида ртути (II) с царской водкой и с избытком Na_2S . Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения ртути, кобальта и рения

6. Определите стандартный электродный потенциал для полуреакции $\text{PtCl}_6^{2-} + 4e \rightleftharpoons \text{Pt} + 6\text{Cl}^-$ на основе следующих данных:

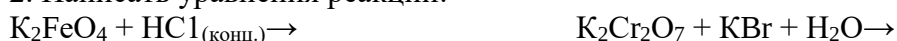


Устойчивы ли тетрахлороплатинат(II)-ионы к диспропорционированию с термодинамической точки зрения, если все участники полуреакций находятся в стандартных состояниях?

Вариант 46

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Ag} \rightarrow \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$.

2. Написать уравнения реакций:

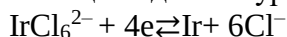


3. Сопоставление окислительных свойств соединений железа, кобальта и никеля степени окисления +3. Получение $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Co}(\text{OH})_3$ и $\text{Ni}(\text{OH})_3$.

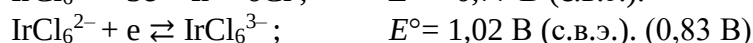
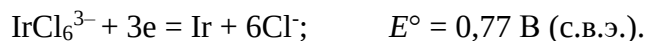
4. Найти pH 0,1М раствора калиевой соли слабой одноосновной кислоты с константой диссоциации $1 \cdot 10^{-6}$.

5. Написать уравнения реакций растворения галогенидов серебра в избытке водного раствора аммиака и избытке раствора тиосульфата натрия. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения никеля, кобальта и бихромата калия.

6. Определите стандартный электродный потенциал для полуреакции



на основе следующих данных:



Устойчивы ли гексахлороиридат(III)-ионы к диспропорционированию с термодинамической точки зрения, если все участники полуреакций находятся в стандартных состояниях?

Вариант 47

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{NiCl}_2 \rightarrow \text{Ni}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Ni}(\text{OH})_2 \rightarrow \dots \rightarrow \text{K}_2[\text{Ni}(\text{CN})_4]$.

2. Написать уравнения реакций:

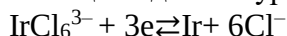


3. Сопоставление окислительных свойств соединений хрома (VI) и вольфрама (VI). Получение соединений хрома (VI) из соединений хрома (III).

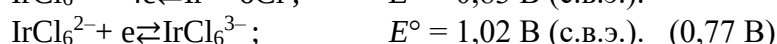
4. Найти степень гидролиза и pH 0,5М раствора ацетата калия, если константа диссоциации уксусной кислоты составляет $2 \cdot 10^{-5}$.

5. Написать уравнения реакций, происходящих: а) при сливании растворов сульфата меди и иодида калия; б) при сливании растворов сульфата меди и цианида калия (два варианта при различном порядке смешения). Написать уравнения реакций, отражающих промышленное получение меди, вольфрама и железа.

6. Определите стандартный электродный потенциал для полуреакции



на основе следующих данных:



Устойчивы ли гексахлороиридат(III)-ионы к диспропорционированию с термодинамической точки зрения, если все участники полуреакций находятся в стандартных состояниях?

Вариант 48

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{FeO}_4 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{KFeO}_2$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{MnCl}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KOH} \rightarrow$
 $\text{Ag} + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \rightarrow$
 $\text{Au} + \text{H}_2\text{SeO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow$
3. Оксиды меди (I) и (II): получение, кислотно-основные свойства и растворение в водном растворе аммиака.
4. pH 0,5M раствора калиевой соли слабой одноосновной кислоты равен 9. Найти константу диссоциации этой кислоты.
5. Написать уравнения реакций окисления Cu_2S и HgS концентрированным и разбавленным растворами азотной кислоты. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения железа, вольфрама и перманганата калия.
6. Дайте термодинамическое обоснование возможности растворения золота в 1 M азрированном водном растворе KCN при интенсивном перемешивании. Ответ подтвердите расчетом равновесных электродных потенциалов полуреакций.

Вариант 49

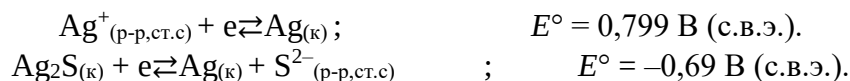
1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{CuI} \rightarrow \text{Na}_3[\text{Cu}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{HNO}_{3(\text{разб.})} \rightarrow$
 $\text{Cu} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightarrow$
 $\text{Au} + \text{HCl} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
 $\text{AgNO}_3 + \text{Na}_2\text{HPO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
3. Перманганаты и ферраты: получение и окислительные свойства.
4. Раствор соли, гидролизованной по аниону, разбавили в 500 раз. Как и на сколько единиц изменится pH раствора при этом?
5. Написать уравнения реакций растворения Mo и W в смеси HFi HNO_3 , растворения Ag и $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})}$. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения золота, никеля и вольфрама.
6. Вычислите значение равновесного электродного потенциала для электрода, представляющего собой золотую пластину, опущенную в 0,1 M раствор $\text{K}[\text{Au}(\text{CN})_2]$, содержащий избыточный цианид калия в количестве 1 моль на литр раствора. Необходимую для расчета величину константы устойчивости комплекса найдите по справочным данным, $E^\circ(\text{Au}^+/\text{Au}) = 1,691 \text{ В (с.в.э.)}$.

Вариант 50

1. Написать уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения: $\text{Au} \rightarrow \text{H}[\text{AuCl}_4] \rightarrow \dots \rightarrow \text{AuCl}_3 \rightarrow \text{K}[\text{Au}(\text{OH})_4]$.
2. Написать уравнения реакций:
 $\text{WCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{Fe} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{FeCl}_2 + \text{KCN}_{(\text{изб.})} \rightarrow$
3. Получение бихромата калия из соединений хрома (III). Окислительные свойства бихромата калия на примере реакций окисления, бромида калия, муравьиного альдегида.
4. Вычислить pH 0,5 M раствора цианида аммония, если константы диссоциации NH_4OH и HCN равны, соответственно $1,8 \cdot 10^{-5}$ и $7,2 \cdot 10^{-10}$.
5. Написать уравнения реакций растворения золота в царской водке, серебра – в концентрированном и разбавленном растворах азотной кислоты. Написать уравнения реакций, лежащих в основе

промышленного получения хрома и марганца.

6. На основании следующих данных ($T = 298,15 \text{ K}$):



Определите $\text{PP}(\text{Ag}_2\text{S})$. Определите концентрацию ионов серебра в насыщенном растворе сульфида серебра(I) в дистиллированной воде.

Умение обучающегося предоставить ответы на вопросы демонстрирует освоение им следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

ОПК-2.1. Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; теоретические основы химии, принципы строения вещества, способы получения и химические свойства соединений, основные механизмы протекания химических реакций; основные законы физической химии, основные законы термодинамики поверхностных явлений, свойства дисперсных систем, методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа; физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики; теоретические и практические основы сопротивления материалов.

ОПК-2.2. Умеет соотносить прикладные инженерные задачи с фундаментальными научными основами и понимает научную природу процессов.

ОПК-2.3. Владеет навыками практического применения теоретических знаний и может генерировать на их основе новые инженерные решения.

3.2.2.3. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

ОПК-2.1. Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; теоретические основы химии, принципы строения вещества, способы получения и химические свойства соединений, основные механизмы протекания химических реакций; основные законы физической химии, основные законы термодинамики поверхностных явлений, свойства дисперсных систем, методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа; физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики; теоретические и практические основы сопротивления материалов.

1. В молекуле BF_3 атом углерода находится в состоянии

- 1) sp -гибридизации
- 2) sp^2 -гибридизации
- 3) sp^3 -гибридизации
- 4) sp^3d^2 -гибридизации

2. В молекуле NH_3 атом кислорода находится в состоянии

- 1) sp -гибридизации
- 2) sp^2 -гибридизации
- 3) sp^3 -гибридизации

4) sp^3d^2 -гибридизации

3. Строение молекулы BCl_3

- 1) линейное
- 2) тетраэдрическое
- 3) **треугольное**
- 4) угловое

4. Строение молекулы $SiCl_4$

- 1) линейное
- 2) **тетраэдрическое**
- 3) треугольное
- 4) угловое

5. В молекуле O_2 согласно методу молекулярных орбиталей, кратность связи равна

- 1) **2**
- 2) 3
- 3) 1,5
- 4) 2,5

6. Согласно методу молекулярных орбиталей, кратность связи равна 2,5 в молекулярных ионах (частицах)

Выберите один или несколько ответов:

- 1) **CO^+**
- 2) He_2
- 3) H_2^-
- 4) **CO^-**
- 5) Be_2

7. В ряду **кислород – сера - селен** элементы расположены в порядке

Выберите один или несколько ответов:

- 1) уменьшения числа электронов на внешнем слое
- 2) увеличения числа электронов на внешнем слое
- 3) уменьшения атомного радиуса
- 4) **увеличения атомного радиуса**
- 5) увеличения электроотрицательности
- 6) **уменьшения электроотрицательности**

8. На основе метода валентных связей, определите в комплексном ионе гексацианохромат(III) тип гибридизации центрального атома, геометрию комплексного иона и его магнитные свойства.

Выберите один или несколько ответов:

- 1) **парамагнетик**
- 2) **d^2sp^3 внутренняя**
- 3) sp^3d^2 внешняя
- 4) **октаэдр**

- 5) тригональная призма
6) диамагнетик

9. Радиусы ионов возрастают слева направо в рядах

- 1) Na^+ , Mg^{+2} , Al^{+3}
2) Al^{+3} , Mg^{+2} , Na^+
3) Be^{+2} , Mg^{+2} , Ca^{+2}
4) Ca^{+2} , Mg^{+2} , Be^{+2}
5) Cl^- , S^{-2} , P^{-3}
6) P^{-3} , S^{-2} , Cl^-

10. Среди представленных неполярными являются молекулы

- 1) H_2O
2) NCl_3
3) PH_3
4) BF_3
5) BeH_2

11. Наибольшее количество теплоты выделяется в процессе

- 1) $2\text{C}_{(\text{графит})} + \text{H}_{2(\text{г})} = \text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})}$, $\Delta H^\circ = 54,1$ ккал
2) $\text{I}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} = 2\text{HI}_{(\text{г})}$, $\Delta H^\circ = 53,2$ кДж
3) $2\text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} = 2\text{NO}_{2(\text{г})}$, $\Delta H^\circ = -113,5$ кДж
4) $\text{C}_2\text{H}_{4(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})} = \text{C}_2\text{H}_{6(\text{г})}$, $\Delta H^\circ = -32,7$ ккал

12. Энтальпия реакции восстановления оксида хрома (III) алюминием составляет -236 кДж/моль Cr.

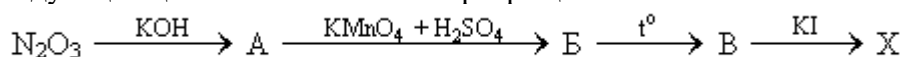
Термохимическое уравнение этой реакции

- 1) $\text{Cr}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 2\text{Al}_{(\text{к})} = \text{Al}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 2\text{Cr}_{(\text{к})}$, $\Delta H^\circ = -118$ кДж
2) $\text{Cr}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 2\text{Al}_{(\text{к})} = \text{Al}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 2\text{Cr}_{(\text{к})}$, $\Delta H^\circ = 236$ кДж
3) $\text{Cr}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 2\text{Al}_{(\text{к})} = \text{Al}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 2\text{Cr}_{(\text{к})}$, $\Delta H^\circ = -472$ кДж
4) $\text{Cr}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 2\text{Al}_{(\text{к})} = \text{Al}_2\text{O}_{3(\text{к})} + 2\text{Cr}_{(\text{к})}$, $\Delta H^\circ = 590$ кДж

13. При действии разбавленной серной кислоты на медь

- 1) получается сульфат меди и водород
2) выделяется сернистый газ и образуется сульфат меди и вода
3) **реакция не идет**
4) образуется сульфат меди и выделяется сероводород

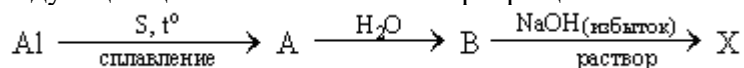
14. Укажите соединение азота X, которое является конечным продуктом следующей цепочки химических превращений:



Варианты ответа:

1. **NO**
2. NO_2
3. KNO_2
4. KNO_3

15. Укажите соединение алюминия X, которое является конечным продуктом следующей цепочки химических превращений:



Варианты ответа:

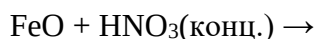
- 1) Al_2O_3
- 2) NaAlO_2
- 3) $\text{Al}(\text{OH})_3$
- 4) **$\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$**

16. Определите продукты окислительно-восстановительной реакции:



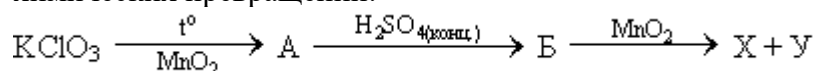
- 1) K_2HPO_3
- 2) **K_2MnO_4**
- 3) $\text{Mn}(\text{OH})_2$
- 4) **H_2O**
- 5) H_3PO_4
- 6) **K_3PO_4**

17. Из предложенного перечня выберите вещества, которые являются продуктами реакции, схема которой



- 1 FeO
- 2 Fe_2O_3
- 3 $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- 4 $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- 5 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
- 6 **$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$**
- 7 NH_4NO_3
- 8 **NO_2**
- 9 **H_2O**

18. Укажите соединения хлора X и Y, которые являются конечными продуктами следующей цепочки химических превращений:



Варианты ответа:

- 1 KCl
- 2 KClO_4
- 3 HCl
- 4 **Cl_2**
- 5 HClO_4
- 6 **MnCl_2**

19. Определите продукты реакции, протекающей при сливании водных растворов хлорида алюминия и сульфида калия

- 1 S
- 2 **H_2S**
- 3 Al_2S_3
- 4 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- 5 **$\text{Al}(\text{OH})_3$**
- 6 SO_2
- 7 **KCl**

20. Из предложенного перечня выберите вещества, которые являются продуктами реакции, схема которой



- 1 FeO
- 2 Fe₂O₃
- 3 Fe(OH)₂
- 4 Fe(OH)₃
- 5 FeCl₂
- 6 FeCl₃
- 7 HClO
- 8 Cl₂
- 9 H₂O

ОПК-2.2. Умеет соотносить прикладные инженерные задачи с фундаментальными научными основами и понимает научную природу процессов

21. Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком протекающей между ними реакции.

ВЕЩЕСТВА

- А) Al(OH)₃ и NaOH
- Б) CO₂ и Ba(OH)₂ (р-р)
- В) KOH (р-р) и HCl
- Г) KHCO₃ и HNO₃

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) помутнение раствора
- 2) растворение осадка
- 3) выделение газа
- 4) образование чёрного осадка
- 5) видимых признаков реакции не наблюдается

А	Б	В	Г
2	1	5	3

22. Установите соответствие между формулами двух веществ и признаком реакции, протекающей между этими веществами.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- А) Zn(OH)₂ и NaOH(р-р)
- Б) Fe(NO₃)₃и K₂CO₃(р-р)
- В) K₂Cr₂O₇и KOH
- Г) HNO₃ и Zn(OH)₂

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) образование осадка и выделение газа
- 2) растворение осадка
- 3) только образование осадка
- 4) только выделение газа
- 5) изменение цвета раствора

А	Б	В	Г
2	1	5	2

23. Установите соответствие между названием соли и ее отношением к гидролизу в водном растворе

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) сульфит натрия
- Б) нитрат хрома(III)
- В) хлорид цинка
- Г) сульфид калия

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- 1) гидролиз по аниону
- 2) гидролиз по катиону
- 3) гидролиз по катиону и по аниону
- 4) гидролизу не подвергается

А	Б	В	Г
1	2	2	1

24. Установите соответствие между формулой соли и средой ее водного раствора

ФОРМУЛА СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

А) FeCl_3

1) нейтральная

Б) $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$

2) щелочная

В) K_2CO_3

3) кислая

Г) KCN

А	Б	В	Г
3	2	2	2

25. В молекуле BF_3 атом углерода находится в состоянии

- 1) sp -гибридизации
- 2) **sp^2 -гибридизации**
- 3) sp^3 -гибридизации
- 4) sp^3d^2 -гибридизации

26. В молекуле NH_3 атом кислорода находится в состоянии

- 1) sp -гибридизации
- 2) sp^2 -гибридизации
- 3) **sp^3 -гибридизации**
- 4) sp^3d^2 -гибридизации

27. Строение молекулы BCl_3

- 1) линейное
- 2) тетраэдрическое
- 3) **треугольное**
- 4) уголковое

28. Строение молекулы SiCl_4

- 1) линейное
- 2) **тетраэдрическое**
- 3) треугольное
- 4) уголковое

29. В молекуле O_2 согласно методу молекулярных орбиталей, кратность связи равна

- 1) **2**
- 2) 3
- 3) 1,5
- 4) 2,5

30. Согласно методу молекулярных орбиталей, кратность связи равна 2,5 в молекулярных ионах (частицах)

Выберите один или несколько ответов:

- 1) **CO⁺**
- 2) He₂
- 3) H₂⁻
- 4) **CO⁻**
- 5) Be₂

31. В ряду **кислород – сера - селен** элементы расположены в порядке Выберите один или несколько ответов:

- 1) уменьшения числа электронов на внешнем слое
- 2) увеличения числа электронов на внешнем слое
- 3) уменьшения атомного радиуса
- 4) **увеличения атомного радиуса**
- 5) увеличения электроотрицательности
- 6) **уменьшения электроотрицательности**

32. На основе метода валентных связей, определите в комплексном ионе гексацианохромат(III) тип гибридизации центрального атома, геометрию комплексного иона и его магнитные свойства.

Выберите один или несколько ответов:

- 1) **парамагнетик**
- 2) **d²sp³внутренняя**
- 3) sp³d² внешняя
- 4) **октаэдр**
- 5) тригональная призма
- 6) диамагнетик

33. Радиусы ионов возрастают слева направо в рядах

- 1) Na⁺, Mg⁺², Al⁺³
- 2) **Al⁺³, Mg⁺², Na⁺**
- 3) **Be⁺², Mg⁺², Ca⁺²**
- 4) Ca⁺², Mg⁺², Be⁺²
- 5) **Cl⁻, S⁻², P⁻³**
- 6) P⁻³, S⁻², Cl⁻

34. Среди представленных неполярными являются молекулы

- 1) H₂O
- 2) NCl₃
- 3) PH₃
- 4) **BF₃**

5) BeH_2

ОПК-2.3. Владеет навыками практического применения теоретических знаний и может генерировать на их основе новые инженерные решения

35. Установите соответствие между типом соли и её химической формулой

Тип соли	Химическая формула
А) кислая	1) SiCl_4
Б) средняя	2) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$
В) основная	3) $(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$
Г) двойная	4) $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$
	5) $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$

А	Б	В	Г
5	2	3	4

36. Установите соответствие между основностью кислоты и её химической формулой

Основность кислоты	Химическая формула
А) трехосновная	1) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$
Б) двухосновная	2) H_3PO_2
В) одноосновная	3) H_3PO_3
Г) четырехосновная	4) H_3AsO_4
	5) SiH_4

А	Б	В	Г
4	3	2	1

37. Установите соответствие между формулой комплексного иона и гибридизацией атома-комплексобразователя

Формула комплексной частицы	Гибридизация комплексобразователя
А) $\text{Ag}(\text{CN})_2^-$	1) sp -гибридизация
Б) $\text{Zn}(\text{CN})_4^{2-}$	2) sp^2 -гибридизация
В) $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$	3) sp^3 -гибридизация
Г) $\text{Ni}(\text{CN})_4^{2-}$	4) sp^3d^2 -гибридизация
	5) dsp^2 -гибридизация

А	Б	В	Г
1	3	1	5

38. Установите соответствие между формулой вещества и гибридизацией центрального атома

Формула вещества	Гибридизация атома
А) SiF_4	1) sp -гибридизация
Б) CS_2	2) sp^2 -гибридизация
В) CCl_4	3) sp^3 -гибридизация
Г) BeH_2	4) sp^3d^2 -гибридизация
	5) dsp^2 -гибридизация

А	Б	В	Г
3	1	3	1

39. Установите соответствие между формулой частицы и кратностью связи в этой частице согласно методу молекулярных орбиталей.

Формула вещества

А) N₂

Б) NO⁻

В) OF

Г) CN⁻

Кратность связи

1) 1

2) 1,5

3) 2

4) 2,5

5) 3

А	Б	В	Г
5	3	2	5

40. Установите соответствие между солью (или смесью солей) и реакцией гидролиза в водном растворе

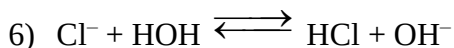
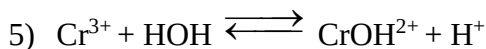
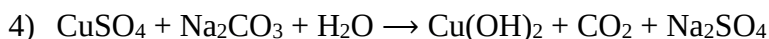
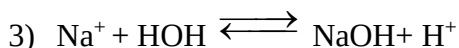
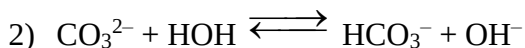
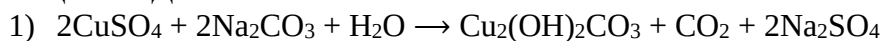
ФОРМУЛА СОЛИ

А) CrCl₃

Б) CuSO₄ + Na₂CO₃

В) Na₂CO₃

РЕАКЦИЯ ГИДРОЛИЗА



А	Б	В
5	1	2

41. При действии кислорода на литий

1) образуется пероксид

2) образуется оксид

3) образуется озонид

4) реакция не идет

42. При действии на раствор нитрата серебра щелочей в осадок выпадает

1) гидроксид

2) **оксид**

3) пероксид

4) серебро

43. В концентрированной азотной кислоте растворяются

1) только медь

2) только серебро

3) медь, серебро и золото

4) **медь и серебро**

44. Неустойчивы гидроксиды

1) цинка

2) кадмия

3) **ртути**

4) цинка и кадмия

45. При действии разбавленной хлороводородной кислоты на свинец

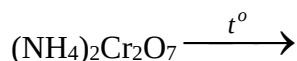
1) образуется хлорид свинца(II)

2) получается хлорид свинца(IV)

3) **реакция не идет**

4) образуется комплексное соединение

46. Укажите **все продукты** окислительно-восстановительной реакции:



Варианты ответа:

1 NH_3

2 N_2

3 NO_2

4 NO

5 **Cr_2O_3**

6 CrO_3

7 **H_2O**

47. Выберите химические свойства, характерные для диборана

1) сильный окислитель

2) **сильный восстановитель**

3) термически устойчив

4) **термически неустойчив**

5) **самовоспламеняется на воздухе**

48. Выберите вещества, которые проявляют как окислительные, так и восстановительные свойства

1) Na_2CO_3

2) **MnO_2**

3) **H_2O_2**

4) PH_3

5) **KNO_2**

48. В водных растворах при комнатной температуре **необратимо** гидролизуются

1) **SO_2Cl_2**

2) BaSO_4

3) **PCl_5**

4) CaCO_3

- 5) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
 6) Al_2S_3

49. Определите продукты реакции оксида серы(IV) с перманганатом калия в кислой среде.

- 1 S
 2 H_2S
 3 K_2SO_4
 4 MnSO_4
 5 K_2MnO_4
 6 MnO_2
 7 H_2SO_4
 8 KOH

50. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ:

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ(-Ы) РЕАКЦИИ
Cl_2O и KOH	1. KClO_3 и H_2O
Na_2HPO_4 и NaOH	2. Na_3PO_4 и H_2O
P_2O_5 и NaOH(изб.)	3. KCl и H_2O
Cl_2 и KOH при охлаждении	4. NaH_2PO_4
	5. KCl, KClO и H_2O
	6. KClO и H_2O

А	Б	В	Г
6	2	2	5

51. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ:

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ(-Ы) РЕАКЦИИ
А) Cl_2O и NaOH	1. NaCl и H_2O
Б) Na_2O и HCl	2. NaClO и H_2O
В) KCl(тв.) и H_2SO_4 (конц.)	3. KHSO_4 и HCl
Г) Cl_2O_7 и NaOH	4. NaClO ₄ и H_2O
	5. K_2SO_4 , Cl_2 и H_2O
	6. NaClO, NaCl и H_2O

А	Б	В	Г
2	1	3	4

52. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ:

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ(-Ы) РЕАКЦИИ
А) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ (изб.) и KOH	1. $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
Б) Al и NaOH(p-p)	2. NaAlO_2 и H_2
В) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ и KOH(изб.)	3. $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ и H_2
Г) Al_2O_3 и NaOH(p-p)	4. NaAlO_2 и H_2O
	5. $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ и KNO_3
	6. $\text{Al}(\text{OH})_3$ и KNO_3

А	Б	В	Г
6	3	5	1

53. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ:

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Fe_3O_4 и HNO_3 (конц.)
 Б) FeCl_3 и Cu
 В) Fe_3O_4 и HCl (разб.)
 Г) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и HNO_3 (конц.)

ПРОДУКТ(-Ы) РЕАКЦИИ

1. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ и H_2O
2. FeCl_2 и CuCl_2
3. FeCl_3 и H_2O
4. FeCl_3 , FeCl_2 и H_2O
5. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, NO_2 и H_2O
6. Fe и CuCl_2

А	Б	В	Г
5	2	4	1

54. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ:

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Mg_3N_2 и HCl (изб.)
 Б) MgO и HNO_3 (разб.)
 В) Mg и HNO_3 (разб.)
 Г) MgCl_2 и NH_3 (р-р)

ПРОДУКТ(-Ы) РЕАКЦИИ

1. $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ и H_2O
2. MgCl_2 и NH_4Cl
3. $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ и H_2
4. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и NH_4Cl
5. $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, Cl_2 и H_2O
6. $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, NH_4NO_3 и H_2O

А	Б	В	Г
2	1	6	4

55. Установите соответствие между типом соли и её химической формулой

Тип соли

Химическая формула

А) кислая

1) CCl_4

Б) средняя

2) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

В) основная

3) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$

Г) двойная

4) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$

5) $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$

А	Б	В	Г
5	2	3	4

56. Установите соответствие между основностью кислоты и её химической формулой

Основность кислоты

Химическая формула

А) трехосновная

1) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$

Б) двухосновная

2) H_2SO_4

В) одноосновная

3) H_3PO_3

Г) четырехосновная

4) H_3PO_4

5) CH_4

А	Б	В	Г
4	3	2	1

57. Установите соответствие между формулой комплексного иона и гибридизацией атома-комплексобразователя

Формула комплексной частицы

Гибридизация комплексобразователя

А) $\text{Ag}(\text{CN})_2^-$

1) sp -гибридизация

Б) $\text{Zn}(\text{CN})_4^{2-}$

2) sp^2 -гибридизация

В) $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$

3) sp^3 -гибридизация

Г) $\text{Ni}(\text{CN})_4^{2-}$

4) sp^3d^2 -гибридизация

5) dsp^2 -гибридизация

А	Б	В	Г
1	3	1	5

58. Установите соответствие между формулой вещества и гибридизацией центрального атома

Формула вещества

Гибридизация атома

А) SiF_4

1) sp -гибридизация

Б) CS_2

2) sp^2 -гибридизация

В) CCl_4

3) sp^3 -гибридизация

Г) BeH_2

4) sp^3d^2 -гибридизация

5) dsp^2 -гибридизация

А	Б	В	Г
3	1	3	1

59. Установите соответствие между формулой частицы и кратностью связи в этой частице согласно методу молекулярных орбиталей.

Формула вещества

Кратность связи

А) N_2

1) 1

Б) NO^+

2) 1,5

В) OF

3) 2

Г) CN^-

4) 2,5

5) 3

А	Б	В	Г

5	3	2	5

60. Установите соответствие между формулой частицы и кратностью связи в этой частице согласно методу молекулярных орбиталей.

Формула вещества

Кратность связи

А) O_2	1) 1
Б) NO^-	2) 1,5
В) OF	3) 2
Г) N_2	4) 2,5
	5) 3

А	Б	В	Г
3	3	2	5

61. Расположите указанные вещества в порядке уменьшения значения рН их водных растворов, учитывая, что концентрация веществ во всех растворах (моль/л) одинаковая.

- 1) $NaHCO_3$
- 2) K_2SO_4
- 3) $LiOH$
- 4) $FeCl_3$
- 5) Na_2CO_3

Ответ: 35124

62. Расположите указанные вещества в порядке возрастания значения рН их водных растворов, учитывая, что концентрация веществ во всех растворах (моль/л) одинаковая.

- 1) Na_3PO_4
- 2) H_3PO_4
- 3) Na_2HPO_4
- 4) $NaCl$
- 5) NaH_2PO_4

Ответ: 25431

63. Расположите указанные вещества в порядке возрастания значения рН их водных растворов, учитывая, что концентрация веществ во всех растворах (моль/л) одинаковая.

- 1) $FeCl_3$
- 2) HCl
- 3) $NaOH$
- 4) $NaCl$
- 5) $FeCl_2$

Ответ: 21543

64. Расположите данные комплексные частицы в порядке возрастания координационного числа комплексообразователя

- 1) $[\text{Ag}(\text{CN})_3]^{2-}$
- 2) $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$
- 3) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$
- 4) $[\text{Zn}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}$

Ответ: 1423

65. Расположите данные комплексные частицы в порядке возрастания координационного числа комплексообразователя

- 1) $[\text{Sn}(\text{OH})_3]^-$
- 2) $[\text{Al}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_2]^-$
- 3) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$
- 4) $[\text{Cd}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}$

Ответ: 3142

Задания открытого типа:

ОПК-2.1. Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; теоретические основы химии, принципы строения вещества, способы получения и химические свойства соединений, основные механизмы протекания химических реакций; основные законы физической химии, основные законы термодинамики поверхностных явлений, свойства дисперсных систем, методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа; физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики; теоретические и практические основы сопротивления материалов.

1) Напишите формулы четырех кислородсодержащих кислот хлора, приведите названия этих соединений

HClO – хлорноватистая кислота, HClO_2 – хлористая кислота, HClO_3 – хлорноватая кислота, HClO_4 – хлорная кислота

2) Напишите формулы натриевых солей четырех кислородсодержащих кислот хлора, приведите названия этих соединений.

NaClO – гипохлорит натрия, NaClO_2 – хлористая кислота, NaClO_3 – хлорноватая кислота, NaClO_4 – хлорная кислота

3) Напишите формулы кислоты фосфора в степени окисления +1 и ее средней натриевой соли. Назовите данные соединения.

H_3PO_2 – фосфорноватистая кислота, NaH_2PO_2 – гипофосфит натрия.

4) Напишите формулы кислоты фосфора в степени окисления +3 и ее средней натриевой соли. Назовите данные соединения.

H_3PO_3 – фосфористая кислота, Na_2HPO_3 – гипофосфит натрия.

5) Напишите формулы трех кислот фосфора в степени окисления +5. Назовите данные соединения.
 HPO_3 – метафосфорная кислота, H_3PO_4 – ортофосфорная кислота, $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ – пиродифосфорная кислота

6) Рассчитайте массу карбоната натрия, необходимую для приготовления 500 мл 14% раствора (плотность раствора $1,1463 \text{ г/см}^3$).

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 500 \cdot 1,1463 \cdot 0,14 = 80,24 \text{ г}$$

7) Рассчитайте массу хлорида кальция, который содержится в 20 мл раствора с концентрацией 1,5 моль/л.

$$m(\text{CaCl}_2) = 1,5 \cdot 0,02 \cdot 111 = 3,33 \text{ г}$$

8) Рассчитайте массу хлорида бария, который содержится в 300 мл раствора с концентрацией 0,1 моль/л.

$$m(\text{BaCl}_2) = 0,1 \cdot 0,3 \cdot 208 = 6,24 \text{ г}$$

9) Рассчитайте массу сульфата натрия, необходимую для приготовления 0,15 л 12% раствора (плотность раствора $1,1244 \text{ г/см}^3$).

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 150 \cdot 1,1244 \cdot 0,12 = 20,24 \text{ г}$$

10) Необходимо приготовить 500 мл раствора гидроксида натрия с концентрацией 0,01 н. Рассчитайте массу гидроксида натрия, которую необходимо взять.

$$m(\text{NaOH}) = 0,5 \cdot 0,01 \cdot 40 = 0,2 \text{ г}$$

11) Составьте формулу комплексного соединения по названию: нитрат тетраамминмеди(II), тетракарбонилникель(0). Укажите тип комплексного соединения (катионный, анионный, нейтральный).

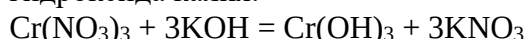
$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{NO}_3)_2$ – катионный комплекс, $\text{Ni}(\text{CO})_4$ – нейтральный комплекс

12) Составьте формулу комплексного соединения по названию: гексацианоферрат(II) калия, трихлоротриаквакобальт(III). Укажите тип комплексного соединения (катионный, анионный, нейтральный).

$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ – анионный комплекс, $\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}_3$ – нейтральный комплекс

ОПК-2.2. Умеет соотносить прикладные инженерные задачи с фундаментальными научными основами и понимает научную природу процессов.

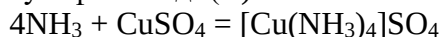
13) Напишите уравнения реакций, происходящих при добавлении в раствор нитрата хрома(III) раствора гидроксида калия.



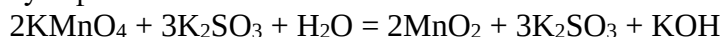
14) Напишите уравнение реакций, происходящей при добавлении избытка раствора цианида калия к раствору сульфата железа(II).



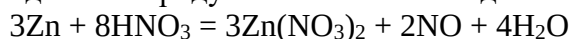
15) Напишите уравнение реакций, происходящей при добавлении избытка раствора аммиака к раствору сульфата меди(II).



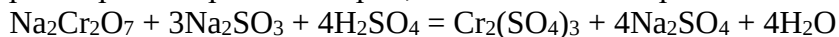
16) Составьте уравнение реакции, протекающее при сливании водных растворов перманганата калия и сульфита калия.



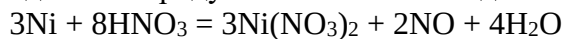
17) Составьте уравнение реакции, протекающее при взаимодействии цинка с азотной кислотой, если одним из продуктов является оксид азота (II).



18) Составьте уравнение реакции, протекающее при сливании водного раствора сульфита натрия с раствором дихромата натрия, подкисленным серной кислотой.



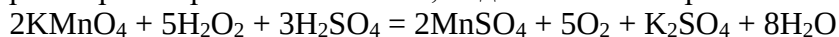
19) Составьте уравнение реакции, протекающее при взаимодействии никеля с азотной кислотой, если одним из продуктов является оксид азота (II).



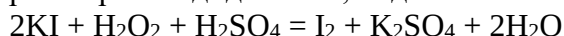
20) Составьте уравнение реакции, протекающее при пропускании сероводорода через раствор дихромата натрия, подкисленный серной кислотой.



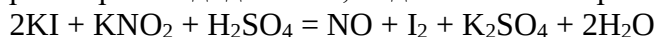
21) Составьте уравнение реакции, протекающее при сливании водного раствора пероксида водорода с раствором перманганата калия, подкисленным серной кислотой.



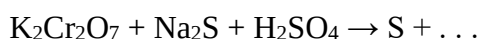
22) Составьте уравнение реакции, протекающее при сливании водного раствора пероксида водорода с раствором иодида калия, подкисленным серной кислотой.



23) Составьте уравнение реакции, протекающее при сливании водного раствора нитрита калия с раствором иодида калия, подкисленным серной кислотой.



24) Рассчитайте нормальность 0,25 М раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и 0,1 М Na_2S в реакции:



Ответ: $C_n(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 0,25 : 1/6 = 1,5$ н. $C_n(\text{Na}_2\text{S}) = 0,1 : 1/2 = 0,2$ н.

25) Рассчитайте нормальность 0,3 М раствора KMnO_4 и 0,1 М NaNO_2 в реакции:



Ответ: $C_n(\text{KMnO}_4) = 0,3 : 1/5 = 1,5$ н. $C_n(\text{Na}_2\text{S}) = 0,1 : 1/2 = 0,2$ н.

26) Рассчитайте pH 0,001М раствора гидроксида лития.

Ответ: $\text{pOH} = -\lg 0,001 = 3$; $\text{pH} = 14 - 3 = 11$

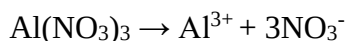
27) Рассчитайте pH 0,0005М раствора гидроксида кальция.

Ответ: $\text{pOH} = -\lg 0,001 = 3$; $\text{pH} = 14 - 3 = 11$

28) Рассчитайте pH 0,0001М раствора гидроксида калия.

Ответ: $\text{pOH} = -\lg 0,0001 = 4$; $\text{pH} = 14 - 4 = 10$

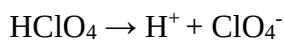
29) Напишите уравнение диссоциации нитрата алюминия. Рассчитайте концентрацию катионов и анионов в 0,003 моль/л растворе нитрата алюминия.



$$[\text{Al}^{3+}] = 0,003 \text{ моль/л}$$

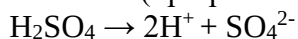
$$[\text{NO}_3^-] = 0,003 * 3 = 0,009 \text{ моль/л}$$

30) Напишите уравнение диссоциации хлорной кислоты. Рассчитайте pH 0,0001M раствора хлорной кислоты.



$$\text{Ответ: } \text{pOH} = -\lg 0,0001 = 4$$

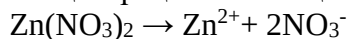
31) Напишите уравнение диссоциации серной кислоты. Рассчитайте pH 0,0005M раствора серной кислоты. (при расчете примите степень диссоциации серной кислоты 100%)



$$[\text{H}^+] = 0,0005 * 2 = 0,001 \text{ моль/л}$$

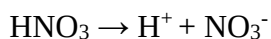
$$\text{Ответ: } \text{pOH} = -\lg 0,001 = 3$$

32) Концентрация нитрат-ионов в растворе нитрата цинка составляет 0,02 моль/л. Рассчитайте концентрацию ионов цинка в этом растворе. Напишите уравнение диссоциации нитрата цинка.



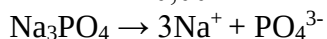
$$[\text{Zn}^{2+}] = 0,02 / 2 = 0,01 \text{ моль/л}$$

33) Напишите уравнение диссоциации азотной кислоты. Рассчитайте pH 0,001M раствора азотной кислоты.



$$\text{Ответ: } \text{pOH} = -\lg 0,001 = 3$$

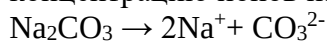
34) Напишите уравнение диссоциации ортофосфата натрия. Рассчитайте концентрацию катионов и анионов в 0,001 моль/л его растворе.



$$[\text{PO}_4^{3-}] = 0,001 \text{ моль/л}$$

$$[\text{Na}^+] = 0,001 * 3 = 0,003 \text{ моль/л}$$

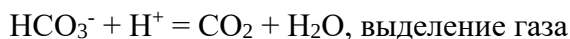
35) Концентрация карбонат-ионов в растворе карбоната натрия составляет 0,02 моль/л. Рассчитайте концентрацию ионов натрия в этом растворе. Напишите уравнение диссоциации карбоната натрия.



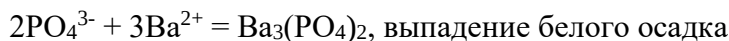
$$[\text{Na}^+] = 0,02 * 2 = 0,04 \text{ моль/л}$$

ОПК-2.3. Владеет навыками практического применения теоретических знаний и может генерировать на их основе новые инженерные решения.

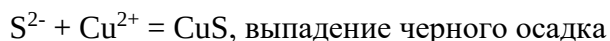
36) Гидрокарбонат-ион можно обнаружить в растворе с помощью кислоты. Напишите сокращенное ионное уравнение данной реакции. Укажите, каким признаком сопровождается данная реакция.



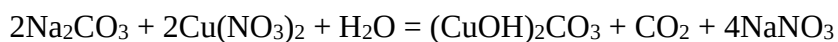
37) Фосфат-ион можно обнаружить в растворе с помощью растворов солей бария. Напишите сокращенное ионное уравнение данной реакции. Укажите, каким признаком сопровождается данная реакция.



38) Ион меди можно обнаружить в растворе с помощью растворов сульфидов щелочных металлов. Напишите сокращенное ионное уравнение данной реакции. Укажите, каким признаком сопровождается данная реакция.

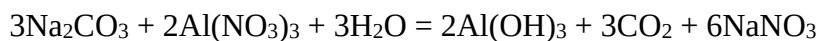


39) Напишите уравнение реакции, протекающее при сливании водных растворов карбоната натрия и нитрата меди. Укажите, каким признаком сопровождается данная реакция.



Выпадение осадка и выделение газа

40) Напишите уравнение реакции, протекающее при сливании водных растворов карбоната натрия и нитрата алюминия. Укажите, каким признаком сопровождается данная реакция.



Выпадение осадка и выделение газа

41) Назовите комплексное соединение $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$

сульфат тетраамминмеди (II)

42) Назовите комплексное соединение $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$

тетрагидроксоцинкат (II) натрия

43) Назовите комплексное соединение $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_3$

хлорид хлоропентаамминплатины (IV)

44) Назовите комплексное соединение $\text{K}_2[\text{CuCl}_4]$

тетрахлорокупрат (II) калия

45) Назовите комплексное соединение $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$

тетракарбонилникель (0) $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$

хлорид гексаакваникеля (II)

46) Назовите комплексное соединение $[\text{CoCl}_2(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_3]\text{Cl}$

хлорид дихлороакватриамминкобальта (III)

47) Назовите комплексное соединение $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$

хлорид гексаакваникеля (II)

48) Назовите комплексное соединение $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

гексацианоферрат (II) калия

49) Назовите комплексное соединение $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$

тетрайодомеркурат (II) калия

50) Назовите комплексное соединение $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{CN})_4]$

тетрацианоцинкат (II) натрия

1 Вариант

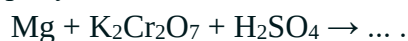
1. Раствор соляной кислоты объемом 600 мл, плотностью 1,05 г/мл и массовой концентрацией 10 мас.% полностью поглотил 22,4 л хлороводорода (н.у.). Найдите молярность полученного раствора. Ответ введите с точностью **до тысячных** без указания размерности. (4,808)
2. Определите, при протекании каких реакций происходит **уменьшение** энтропии ($\Delta S < 0$).

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ a. $2 \text{H}_2\text{S}_{(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} = 2 \text{S}_{(\text{r})} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$
- ☒ b. $2 \text{H}_2\text{S}_{(\text{r})} + 3 \text{O}_{2(\text{r})} = 2 \text{SO}_{2(\text{r})} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$
- ☐ c. $4 \text{NH}_{3(\text{r})} + 3 \text{O}_{2(\text{r})} = 2 \text{N}_{2(\text{r})} + 6 \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$
- ☐ d. $4 \text{NH}_{3(\text{r})} + 5 \text{O}_{2(\text{r})} = 4 \text{NO}_{(\text{r})} + 6 \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$
- ☒ e. $4 \text{NH}_{3(\text{r})} + 3 \text{O}_{2(\text{r})} = 2 \text{N}_{2(\text{r})} + 6 \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$
- ☒ f. $4 \text{NH}_{3(\text{r})} + 5 \text{O}_{2(\text{r})} = 4 \text{NO}_{(\text{r})} + 6 \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$

Ответ: b, e, f

3. Определите продукты окислительно-восстановительной реакции:



Выберите один или несколько ответов:

- ☐ a. CrSO_4
- ☐ b. K_2SO_3
- ☐ c. $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- ☐ d. K_2CrO_4
- ☒ e. MgSO_4
- ☒ f. $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$
- ☐ g. MgO
- ☒ h. K_2SO_4
- ☐ i. Cr_2O_3
- ☒ j. H_2O

Ответ: e, f, h, j

4. Значение побочного квантового числа **l** для **5d**-электронов равно

Ответ введите числом. Ответ: 2

5. Степень диссоциации слабой одноосновной кислоты составляет в 0,1М растворе 0,9%. Найдите pH раствора. Ответ введите с точностью до десятых, **без** обозначения "pH=". (3,0)

6. Установите соответствие между формулой соли и средой ее водного раствора

ФОРМУЛА СОЛИ

- A) FeCl_3
- Б) $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$
- В) K_2CO_3
- Г) KBr

СРЕДА РАСТВОРА

- 1) нейтральная
- 2) щелочная
- 3) кислая

A	Б	В	Г
3	2	2	1

2 Вариант

1. Водный раствор аммиака массой 800 г и концентрацией 5 мас.% полностью поглотил 44,8 л аммиака (н.у.). Найти массовую процентную концентрацию NH_3 в полученном растворе. Ответ введите с точностью до сотых без указания размерности. (8,87)
2. Укажите уравнение реакции, для которой ΔH^0 соответствует стандартной энтальпии образования $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_{4(\text{кр})}$.
Выберите один ответ:

- ☐ a. $2 \text{NH}_{3(\text{г})} + \text{SO}_{3(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_{4(\text{кр})}$
- ☐ b. $\text{NH}_{3(\text{г})} + \text{NH}_4\text{HSO}_{4(\text{кр})} = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_{4(\text{кр})}$
- ☐ c. $2 \text{NH}_{3(\text{г})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{ж})} = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_{4(\text{кр})}$
- ☐ d. $2 \text{N}_{(\text{г})} + 8 \text{H}_{(\text{г})} + \text{S}_{(\text{кр., ромб.})} + 4 \text{O}_{(\text{г})} = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_{4(\text{кр})}$
- ☐ e. $\text{N}_{2(\text{г})} + 4 \text{H}_{2(\text{г})} + \text{S}_{(\text{кр., ромб.})} + 2 \text{O}_{2(\text{г})} = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_{4(\text{кр})}$

Ответ: e

3. Восстановительные свойства проявляют

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ a. K_2CrO_4
- ☒ b. CrSO_4
- ☐ c. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- ☐ d. KBiO_3
- ☒ e. N_2H_4
- ☒ f. NaNO_2
- ☐ g. CO_2

Ответ: b, e, f

4. В ряду углерод – азот – кислород элементы расположены в порядке

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ a. уменьшения электроотрицательности
- ☐ b. уменьшения числа электронных слоев
- ☒ c. уменьшения атомного радиуса
- ☐ d. увеличения атомного радиуса
- ☐ e. увеличения числа электронных слоев
- ☒ f. увеличения электроотрицательности

Ответ: c, f

5. Найдите pH 0,01 М раствора слабого однокислотного основания, если константа диссоциации основания равна $1 \cdot 10^{-6}$. Ответ введите целым числом. (10)

6. Установите соответствие между названием соли и ее отношением к гидролизу в водном растворе

НАЗВАНИЕ СОЛИ

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

А) нитрат цинка 1) гидролиз по аниону

Б) цианид калия 2) гидролиз по катиону

В) хлорид меди (II)3) гидролиз по катиону и по аниону

Г) гипохлорит натрия 4) гидролизу не подвергается

А	Б	В	Г
2	1	2	1

3 вариант

1. Водный раствор аммиака массой 800 г и концентрацией NH_3 5 мас.% полностью поглотил 44,8 л аммиака (н.у.). Найдите моляльность полученного раствора. Ответ введите с точностью до **сотых** без указания размерности. (5,73)
2. Укажите уравнение реакции, для которой ΔH° соответствует стандартной энтальпии образования $\text{NH}_4\text{NO}_{3(\text{кр})}$.

Выберите один ответ:

- $\text{NH}_3(\text{r}) + \text{HNO}_3(\text{ж}) = \text{NH}_4\text{NO}_3(\text{кр})$
- $\text{NH}_3(\text{r}) + 1/2 \text{N}_2\text{O}_5(\text{кр}) + 1/2 \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{NH}_4\text{NO}_3(\text{кр})$
- $2 \text{N}(\text{r}) + 4 \text{H}(\text{r}) + 3 \text{O}(\text{r}) = \text{NH}_4\text{NO}_3(\text{кр})$
- $\text{N}_2(\text{r}) + 2 \text{H}_2(\text{r}) + 3/2 \text{O}_2(\text{r}) = \text{NH}_4\text{NO}_3(\text{кр})$
- $\text{N}_2(\text{r}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 1/2 \text{O}_2(\text{r}) = \text{NH}_4\text{NO}_3(\text{кр})$

Ответ: d

- ### 3. Восстановительные свойства проявляют

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ a. KHCO_3
- ☒ b. SnCl_2
- ☐ c. F_2
- ☒ d. HNO_2
- ☐ e. CO_2
- ☐ f. HNO_3
- ☒ g. C
- ☐ h. PbO_2

Ответ: b, d, g

4. В ряду азот – фосфор - мышьяк элементы расположены в порядке

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ а. уменьшения атомного радиуса
- ☐ б. уменьшения числа электронов на внешнем слое

- ☒ с. уменьшения электроотрицательности
- ☒ d. увеличения атомного радиуса
- ☐ e. увеличения числа электронов на внешнем слое
- ☐ f. увеличения электроотрицательности

Ответ: с, d

5. Константа диссоциации HNO_2 равна $4 \cdot 10^{-4}$. Найдите молярную концентрацию раствора кислоты, в котором степень ее диссоциации равна 2%. Ответ введите с точностью до десятых, **без** обозначения размерностей. (1,0)
6. Установите соответствие между названием соли и ее отношением к гидролизу в водном растворе

НАЗВАНИЕ СОЛИ

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- А) нитрат кальция 1) гидролиз по аниону
 Б) бромид калия 2) гидролиз по катиону
 В) нитрат кобальта (II) 3) гидролиз по катиону и по аниону
 Г) цианид аммония 4) гидролизу не подвергается

А	Б	В	Г
4	4	2	3

4 Вариант

1. Какой объем (в мл) воды и 250 мл 16 мас.% раствора гидроксида калия (плотность 1,14 г/мл) нужно смешать, чтобы получить 10 мас.% раствор этой щелочи? Ответ введите целым числом без указания размерности. (171)
2. Укажите уравнение реакции, для которой ΔG° соответствует стандартной энергии Гиббса образования $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{кр})$.

Выберите один ответ:

- ☐ a. $\text{NH}_3(\text{г}) + 1/2 \text{N}_2\text{O}_5(\text{кр}) + 1/2 \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = \text{NH}_4\text{NO}_3(\text{кр})$
- ☐ b. $2 \text{N}(\text{г}) + 4 \text{H}(\text{г}) + 3 \text{O}(\text{г}) = \text{NH}_4\text{NO}_3(\text{кр})$
- ☐ c. $\text{N}_2(\text{г}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 1/2 \text{O}_2(\text{г}) = \text{NH}_4\text{NO}_3(\text{кр})$
- ☐ d. $\text{NH}_3(\text{г}) + \text{HNO}_3(\text{ж}) = \text{NH}_4\text{NO}_3(\text{кр})$
- ☐ e. $\text{N}_2(\text{г}) + 2 \text{H}_2(\text{г}) + 3/2 \text{O}_2(\text{г}) = \text{NH}_4\text{NO}_3(\text{кр})$

Ответ: e

3. **Не проявляют** окислительно-восстановительных свойств в растворах

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ a. HNO_3
- ☐ b. CrCl_2
- ☒ c. CaCl_2
- ☐ d. KI
- ☒ e. Na_2SO_4
- ☐ f. Na_2SO_3
- ☐ g. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Ответ: с, е

4. В ряду фтор – кислород - азот элементы расположены в порядке

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ а. увеличения электроотрицательности
- ☐ б. увеличения числа электронов на внешнем слое
- ☒ в. уменьшения числа электронов на внешнем слое
- ☒ г. увеличения атомного радиуса
- ☒ д. уменьшения электроотрицательности
- ☐ е. уменьшения атомного радиуса

Ответ: с, д, е

5. Определите степень диссоциации (в %) HBrO в 0,001М растворе, рН которого равен 5,85. Ответ введите с точностью до сотых, **без** обозначения "%". (0,14)

6. Установите соответствие между солью (или смесью солей) и реакцией гидролиза в водном растворе

ФОРМУЛА СОЛИ

А) AlCl_3

Б) $\text{MgSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3$

В) Na_2SO_3

РЕАКЦИЯ ГИДРОЛИЗА

- 1) $\text{SO}_3^{2-} + \text{HON} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{OH}^-$
- 2) $\text{MgSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- 3) $\text{Al}^{3+} + \text{HON} \rightleftharpoons \text{AlOH}^{2+} + \text{H}^+$
- 4) $\text{Al}^{3+} + 3\text{HON} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}^+$
- 5) $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{HON} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3 + 2\text{OH}^-$
- 6) $2\text{MgSO}_4 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{Na}_2\text{SO}_4$

А	Б	В
3	6	1

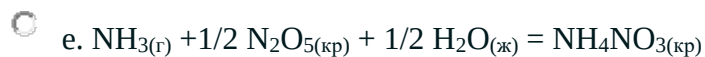
5 вариант

1. К 500 мл воды прилили 100 мл 96 мас.% раствора серной кислоты (плотность раствора 1,84 г/мл). Найдите молярность полученного раствора, если его плотность 1,18 г/мл. Ответ введите с точностью **до сотых** без указания размерности. (3,11)

2. Стандартной энтропии образования $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{кр})$ отвечает изменение энтропии в процессе:

Выберите один ответ:

- ☐ а. $2 \text{N}_{(\text{г})} + 4 \text{H}_{(\text{г})} + 3 \text{O}_{(\text{г})} = \text{NH}_4\text{NO}_3(\text{кр})$
- ☐ б. $\text{N}_{2(\text{г})} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} + 1/2 \text{O}_{2(\text{г})} = \text{NH}_4\text{NO}_3(\text{кр})$
- ☐ в. $\text{NH}_3(\text{г}) + \text{HNO}_3(\text{ж}) = \text{NH}_4\text{NO}_3(\text{кр})$
- ☐ г. $\text{N}_{2(\text{г})} + 2 \text{H}_{2(\text{г})} + 3/2 \text{O}_{2(\text{г})} = \text{NH}_4\text{NO}_3(\text{кр})$



Ответ: d

3. **Не проявляют** окислительно-восстановительных свойств в растворах

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ a. Na_2CO_3
- ☐ b. SnCl_2
- ☐ c. Na_2HPO_3
- ☒ d. Na_2SO_4
- ☒ e. Na_3PO_4
- ☐ f. Na_2SO_3
- ☐ g. Na_2S

Ответ: a, d, e

4. В ряду селен – сера - кислород элементы расположены в порядке

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ a. уменьшения атомного радиуса
- ☒ b. увеличения электроотрицательности
- ☐ c. увеличения числа электронных слоев
- ☒ d. уменьшения числа электронных слоев
- ☐ e. увеличения атомного радиуса
- ☐ f. уменьшения электроотрицательности

Ответ: a, b, d

5. Константа диссоциации HNO_2 равна $4 \cdot 10^{-4}$. Найдите молярную концентрацию раствора кислоты (в моль/л), в котором степень ее диссоциации равна 3%. Ответ введите с точностью до сотых, без обозначения размерности. (0,44)

6. Установите соответствие между солью (или смесью солей) и реакцией гидролиза в водном растворе

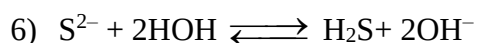
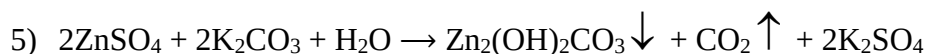
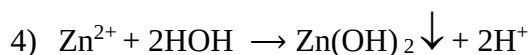
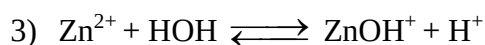
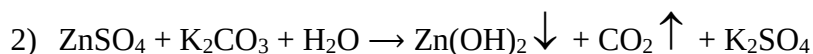
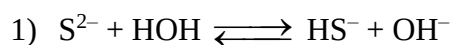
ФОРМУЛА СОЛИ

А) ZnCl_2

Б) $\text{ZnSO}_4 + \text{K}_2\text{CO}_3$

В) Na_2S

РЕАКЦИЯ ГИДРОЛИЗА



А	Б	В
3	5	1

6 вариант

1. К 500 мл воды прилили 100 мл 96 мас.% раствора серной кислоты (плотность раствора 1,84 г/мл). Найдите массовую процентную концентрацию полученного раствора, если его плотность 1,18 г/мл. Ответ введите с точностью **до сотых** без указания размерности. (25,82)
2. Укажите уравнение реакции, для которой ΔG° соответствует стандартной энергии Гиббса образования $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_{4(\text{кр})}$.

Выберите один ответ:

- ☐ a. $2 \text{N}_{(\text{г})} + 8 \text{H}_{(\text{г})} + \text{S}_{(\text{кр., ромб.})} + 4 \text{O}_{(\text{г})} = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_{4(\text{кр})}$
- ☐ b. $\text{N}_{2(\text{г})} + 4 \text{H}_{2(\text{г})} + \text{S}_{(\text{кр., ромб.})} + 2 \text{O}_{2(\text{г})} = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_{4(\text{кр})}$
- ☐ c. $2 \text{NH}_{3(\text{г})} + \text{SO}_{3(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_{4(\text{кр})}$
- ☐ d. $2 \text{NH}_{3(\text{г})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{ж})} = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_{4(\text{кр})}$
- ☐ e. $\text{NH}_{3(\text{г})} + \text{NH}_4\text{HSO}_{4(\text{кр})} = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_{4(\text{кр})}$

Ответ: b

3. Проявляют как окислительные, так и восстановительные свойства

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ a. HNO_3
- ☒ b. H_2O_2
- ☐ c. K_2SO_4
- ☐ d. K_2S
- ☐ e. KNO_3
- ☒ f. KNO_2
- ☐ g. O_2

Ответ: b, f

4. В ряду стронций – кальций - магний элементы расположены в порядке

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ a. уменьшения электроотрицательности
- ☒ b. уменьшения числа электронных слоев
- ☐ c. увеличения атомного радиуса
- ☐ d. увеличения числа электронных слоев
- ☒ e. уменьшения атомного радиуса
- ☒ f. увеличения электроотрицательности

Ответ: b, e, f

5. Найдите pH 0,5 М раствора муравьиной кислоты, если $K_a(\text{HCOOH}) = 2 \cdot 10^{-4}$. Ответ введите с точностью до десятых, **без** обозначения "pH=". (2,0)
6. Установите соответствие между солью (или смесью солей) и реакцией гидролиза в водном растворе

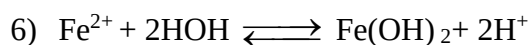
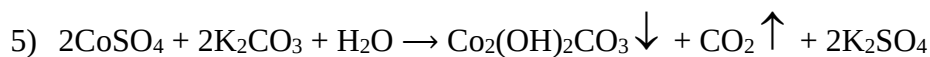
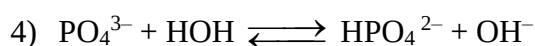
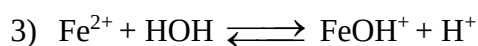
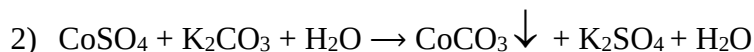
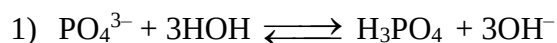
ФОРМУЛА СОЛИ

А) FeCl_2

Б) $\text{CoSO}_4 + \text{K}_2\text{CO}_3$

В) Na_3PO_4

РЕАКЦИЯ ГИДРОЛИЗА



А	Б	В
3	5	4

7 вариант

1. К 500 мл воды прилили 100 мл 96 мас.% раствора серной кислоты (плотность раствора 1,84 г/мл). Найдите моляльность полученного раствора. Ответ введите с точностью до сотых без указания размерности. (3,55)
2. Укажите уравнение реакции, для которой ΔG° соответствует стандартной энергии Гиббса образования $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}_{(\text{кр})}$.

Выберите один ответ:

- ☒ a. $\text{Cu}(\text{OH})_{2(\text{кр})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{ж})} + 3 \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = \text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}_{(\text{кр})}$
- ☐ b. $\text{CuSO}_{4(\text{кр})} + 5 \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = \text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}_{(\text{кр})}$
- ☐ c. $\text{Cu}_{(\text{кр})} + \text{S}_{(\text{кр.,ромб.})} + 5 \text{H}_{2(\text{г})} + 9/2 \text{O}_{2(\text{г})} = \text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}_{(\text{кр})}$
- ☐ d. $\text{CuO}_{(\text{кр})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{ж})} + 4 \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = \text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}_{(\text{кр})}$
- ☐ e. $\text{CuO}_{(\text{кр})} + \text{SO}_{3(\text{ж})} + 5 \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = \text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}_{(\text{кр})}$
- ☐ f. $\text{Cu}_{(\text{кр})} + \text{S}_{(\text{кр.,ромб.})} + 10 \text{H}_{(\text{г})} + 9 \text{O}_{(\text{г})} = \text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}_{(\text{кр})}$

Ответ: с

3. Типичными **восстановителями** являются

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ a. KI
- ☐ b. K_2SO_4
- ☐ c. KMnO_4

- ☐ d. PbO₂
- ☒ e. K₂S
- ☐ f. HNO₃
- ☒ g. Al

Ответ: a, e, g

4. В ряду литий – натрий – калий элементы расположены в порядке

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ a. увеличения числа электронов на внешнем слое
- ☒ b. увеличения атомного радиуса
- ☐ c. уменьшения числа электронов на внешнем слое
- ☐ d. уменьшения атомного радиуса
- ☒ e. уменьшения электроотрицательности
- ☐ f. увеличения электроотрицательности

Ответ: b, e

5. Вычислите степень диссоциации (в %) уксусной кислоты в ее 1,5 М водном растворе, если $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 2 \cdot 10^{-5}$. Ответ введите с точностью до сотых, **без** обозначения "%". (0,37)

6. Установите соответствие между солью (или смесью солей) и реакцией гидролиза в водном растворе

ФОРМУЛА СОЛИ

- A) MgCl₂
- Б) AlCl₃ + K₂CO₃
- В) Na₂HPO₄

РЕАКЦИЯ ГИДРОЛИЗА

- 1) $\text{AlCl}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})\text{Cl}_2 + \text{KHCO}_3 + \text{KCl}$
- 2) $\text{HPO}_4^{2-} + 2\text{HON} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{OH}^-$
- 3) $\text{Mg}^{2+} + 2\text{HON} \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{H}^+$
- 4) $\text{Mg}^{2+} + \text{HON} \rightleftharpoons \text{MgOH}^+ + \text{H}^+$
- 5) $\text{HPO}_4^{2-} + \text{HON} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{OH}^-$
- 6) $2\text{AlCl}_3 + 3\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow + 6\text{KCl}$

А	Б	В
4	6	5

8 вариант

1. Раствор соляной кислоты объемом 600 мл, плотностью 1,05 г/мл и массовой концентрацией 10 мас.% полностью поглотил 22,4 л хлороводорода (н.у.). Найдите массовую процентную концентрацию полученного раствора. Ответ введите с точностью до сотых без указания размерности. (14,93)

2. Укажите уравнение реакции, для которой стандартная энтальпия соответствует стандартной энтальпии образования $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{кр})$.

Выберите один ответ:

- ☐ a. $2 \text{NH}_3(\text{г}) + \text{CrO}_3(\text{кр}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{кр})$
- ☐ b. $\text{N}_2(\text{г}) + 4 \text{H}_2(\text{г}) + 2 \text{Cr}(\text{кр}) + 7/2 \text{O}_2(\text{г}) = (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{кр})$
- ☐ c. $2 \text{N}(\text{г}) + 8 \text{H}(\text{г}) + 2 \text{Cr}(\text{кр}) + 7 \text{O}(\text{г}) = (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{кр})$
- ☐ d. $2 \text{NH}_3(\text{г}) + \text{Cr}_2\text{O}_3(\text{кр}) + 3/2 \text{O}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) = (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{кр})$
- ☐ e. $2 \text{NH}_3(\text{г}) + \text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{ж}) = (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{кр})$

Ответ: b

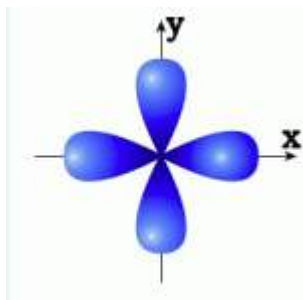
3. Типичными **окислителями** являются

Выберите один или несколько ответов:

- ☐ a. Al
- ☐ b. K_2S
- ☐ c. K_2SO_4
- ☐ d. KI
- ☒ e. HNO_3
- ☒ f. KMnO_4
- ☒ g. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Ответ: e, f, g

4. Укажите тип электронной орбитали



Выберите один ответ:

- ☐ a. $4d_{xy}$
- ☐ b. $5d_{yz}$
- ☐ c. $3d_{yz}$
- ☐ d. $3d_{x^2-y^2}$
- ☐ e. $4d_{xz}$
- ☐ f. $3d_{xy}$
- ☐ g. $3d_z^2$
- ☐ h. $3d_{xz}$

Ответ: d

5. Степень диссоциации слабой одноосновной кислоты составляет в 0,1М растворе 1,75%. Найдите рН раствора. Ответ введите с точностью до десятых, **без** обозначения "рН=". (2,8)
6. Установите соответствие между солью (или смесью солей) и реакцией гидролиза в водном растворе

ФОРМУЛА СОЛИ

А) NH_4Cl

Б) $\text{CrCl}_3 + \text{Na}_2\text{S}$

В) CuCl_2

РЕАКЦИЯ ГИДРОЛИЗА

- 1) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{HOH} \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{H}^+$
- 2) $2\text{CrCl}_3 + 3\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} = \text{Cr}_2\text{S}_3 + 6\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{Cu}^{2+} + \text{HOH} \rightleftharpoons \text{CuOH}^+ + \text{H}^+$
- 4) $2\text{CrCl}_3 + 3\text{Na}_2\text{S} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Cr}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}_2\text{S} \uparrow + 6\text{NaCl}$
- 5) $\text{NH}_4^+ + \text{HOH} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$
- 6) $\text{Cl}^- + \text{HOH} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{OH}^-$

А	Б	В
5	4	3

9 вариант

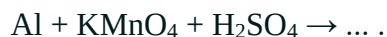
1. Водный раствор аммиака массой 640 г и концентрацией 5 мас.% полностью поглотил 33,6 л аммиака (н.у.). Найдите массовую процентную концентрацию NH_3 в полученном растворе. Ответ введите с точностью **до сотых** без указания размерности.(8,64)
2. Стандартной энтропии образования $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_{7(\text{кр})}$ отвечает изменение энтропии в процессе:

Выберите один ответ:

- ☐ а. $2 \text{N}_{(\text{г})} + 8 \text{H}_{(\text{г})} + 2 \text{Cr}_{(\text{кр})} + 7 \text{O}_{(\text{г})} = (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_{7(\text{кр})}$
- ☐ б. $2 \text{NH}_{3(\text{г})} + \text{CrO}_{3(\text{кр})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_{7(\text{кр})}$
- ☐ в. $\text{N}_{2(\text{г})} + 4 \text{H}_{2(\text{г})} + 2 \text{Cr}_{(\text{кр})} + 7/2 \text{O}_{2(\text{г})} = (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_{7(\text{кр})}$
- ☐ г. $2 \text{NH}_{3(\text{г})} + \text{Cr}_2\text{O}_{3(\text{кр})} + 3/2 \text{O}_{2(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})} = (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_{7(\text{кр})}$
- ☐ д. $2 \text{NH}_{3(\text{г})} + \text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_{7(\text{ж})} = (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_{7(\text{кр})}$

Ответ: с

3. Определите продукты окислительно-восстановительной реакции:



Выберите один или несколько ответов:

- ☒ а. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- ☒ б. H_2O
- ☐ в. $\text{Mn}(\text{OH})_2$
- ☒ г. MnSO_4
- ☐ д. MnO_2
- ☐ е. Al_2O_3

- ☒ g. K_2SO_4

ОТВЕТ: a, b, d, g

4. Максимальное число электронов на электронном слое, для которого $n=4$, равно

Ответ введите числом. Ответ: 32

5. рН 0,01М раствора слабой одноосновной кислоты равен 4,4. Найдите степень диссоциации (в %) кислоты. Ответ введите с точностью до десятых, **без** обозначения "%". (0,4)

НАЗВАНИЕ СОЛИ

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

- А) сульфит натрия 1) гидролиз по аниону

Б) нитрат хрома(III)2) гидролиз по катиону

В) хлорид цинка3) гидролиз по катиону и по аниону

Г) сульфид калия4) гидролизу не подвергается

А	Б	В	Г
1	2	2	1

10 вариант

1. К 500 мл 30 мас.% раствора соляной кислоты (плотность 1,15 г/мл) прилили 500 мл воды.

Найдите моляльность полученного раствора. Ответ введите с точностью до сотых без указания размерности. (5,24)

2. Определите, при протекании каких реакций происходит **увеличение** энтропии ($\Delta S > 0$).

Выберите один или несколько ответов:

- ☒ a. $4 \text{ NH}_{3(\text{r})} + 3 \text{ O}_{2(\text{r})} = 2 \text{ N}_{2(\text{r})} + 6 \text{ H}_2\text{O}_{(\text{r})}$

b. $2 \text{H}_2\text{S}_{(\text{r})} + 3 \text{O}_{2(\text{r})} = 2 \text{SO}_{2(\text{r})} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$

c. $4 \text{ NH}_{3(\text{r})} + 5 \text{ O}_{2(\text{r})} = 4 \text{ NO}_{(\text{r})} + 6 \text{ H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$

☒ d. $4 \text{ NH}_{3(\text{r})} + 5 \text{ O}_{2(\text{r})} = 4 \text{ NO}_{(\text{r})} + 6 \text{ H}_2\text{O}_{(\text{r})}$

e. $2 \text{H}_2\text{S}_{(\text{r})} + 3 \text{O}_{2(\text{r})} = 2 \text{SO}_{2(\text{r})} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$

f. $4 \text{ NH}_{3(\text{g})} + 3 \text{ O}_{2(\text{g})} = 2 \text{ N}_{2(\text{g})} + 6 \text{ H}_2\text{O}_{(\text{g})}$

ОТВЕТ: a, d

3. Определите продукты окислительно-восстановительной реакции:



Выберите один или несколько ответов:

- ☒
- a.
- K_2SO_4

☐ b. SO₂

c. H₂O

☒ d. KOH

☐ e. K_2MnO_4

☐ f. H_2S

- ☐ g. S
☐ h. MnSO_4
☐ i. K_2S
☒ j. MnO_2

Ответ: a, d, j

4. Значение побочного квантового числа **l** для **5f**-электронов равно
 Ответ введите числом. Ответ: 3
5. pH 0,01M раствора слабой одноосновной кислоты равен 3,7. Найти степень диссоциации кислоты (в %). Ответ введите с точностью до десятых, **без** обозначения "%". (2,0)
6. Установите соответствие между формулой соли и средой ее водного раствора

ФОРМУЛА СОЛИ

СРЕДА РАСТВОРА

- A) MgCl_2
 Б) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
 B) Na_3PO_4
 Г) CH_3COOK

- 1) нейтральная
 2) щелочная
 3) кислая

А	Б	В	Г
3	3	2	2

3.2.2.4. Индивидуальная домашняя работа (раздел 1)

Согласно пункту 3.2. полный перечень заданий содержится в методическом пособии: Власенко К.К., Дупал А.Я., Соловьев С.Н. Домашние задания по общей и неорганической химии. Часть 2. РХТУ им.Д.И.Менделеева. 2015. 150 с.

3.2.2.5. Индивидуальная домашняя работа (раздел 2)

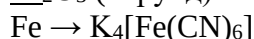
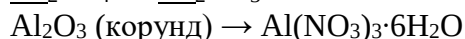
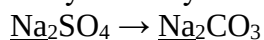
Вариант 1

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить энтальпию (энергию) связи $\Delta H_{\text{св.}}(\text{H}-\text{At})$, если известны значения $\Delta H_{\text{св.}}(\text{H}-\text{Э})$, кДж/моль, (y) для молекул галогеноводородов HЭ и атомные радиусы r_a , нм, элементов VIIA-подгруппы(x):

$\Delta H_{\text{св.}}(\text{H}-\text{Э})$:	560,6(H-F);	427,6(H-Cl);	362,0(H-Br);	295,0(H-I);	?
r_a :	0,071(F);	0,098(Cl);	0,116(Br);	0,134(I);	0,145(At)

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



Вариант 2

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$.

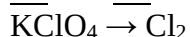
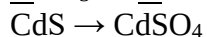
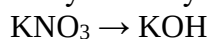
Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить длину связи $l_{\text{св.}}(\text{H}-\text{At})$, если известны значения $l_{\text{св.}}(\text{H}-\text{Э})$, нм, (y) для молекул галогеноводородов HЭ:

$$l_{\text{св.}}(\text{H}-\text{Э}): 0,092 (\text{H}-\text{F}); 0,128 (\text{H}-\text{Cl}); 0,141 (\text{H}-\text{Br}); 0,160 (\text{H}-\text{I});$$

в качестве аргумента функции $y = a + bx$ используйте атомные радиусы r_a элементов VIIA-подгруппы (см. задание 1).

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



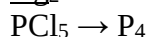
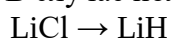
Вариант 3

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить атомный радиус r_a недавно синтезированного химического элемента с порядковым номером 117, если известны r_a , нм, элементов VII-го периода (y) и элементов VI-го периода (x) Периодической системы элементов Д. И. Менделеева:

0,280 (Fr)	0,229 (Ra)	0,198 (Ac)	0,140 (Bh)	?
0,272 (Cs)	0,224 (Ba)	0,188 (La)	0,137 (Re)	0,145 (At)

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



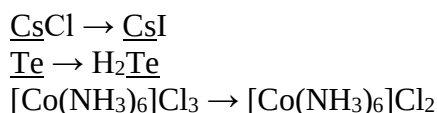
Вариант 4

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить энтальпию (энергию) связи $\Delta H_{\text{св.}}(\text{H}-\text{Te})$, если известны значения $\Delta H_{\text{св.}}(\text{H}-\text{Э})$, кДж/моль для молекул H₂Э (Э – элемент VIA-подгруппы) и HЭ (Э – элемент VIIA-подгруппы):

$\Delta H_{\text{св.}}(\text{H}-\text{Э}) (y):$	423,7 (H-O);	351,0 (H-S);	310,0 (H-Se);	?
$\Delta H_{\text{св.}}(\text{H}-\text{Э}) (x):$	560,6 (H-F);	427,6 (H-Cl);	362,0 (H-Br);	295,0 (H-I)

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



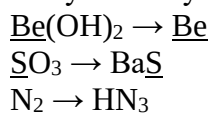
Вариант 5

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетьянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить атомный радиус r_a недавно синтезированного химического элемента порядковым номером 117, если известны r_a , нм элементов VIIA-подгруппы (y) и IA-подгруппы (x) Периодической системы элементов Д. И. Менделеева:

0,071 (F);	0,098 (Cl);	0,116 (Br);	0,134 (I);	0,145 (At).	?
0,155 (Li);	0,190 (Na);	0,238 (K);	0,254 (Rb);	0,272 (Cs);	0,280 (Fr)

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



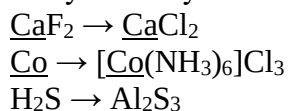
Вариант 6

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетьянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить энтальпию (энергию) связи $\Delta H_{\text{св}}(\text{Al}-\text{Cl})$, если известны значения $\Delta H_{\text{св}}$, кДж/моль для Al-Г и Be-Г (где Г – атом галогена):

$\Delta H_{\text{св}}(\text{Al}-\text{Г})(y):$	670 (Al-F);	?	432 (Al-Br);	366 (Al-I)
$\Delta H_{\text{св}}(\text{Be}-\text{Г})(x):$	575 (Be-F);	385 (Be-Cl);	300 (Be-Br);	220 (Be-I)

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



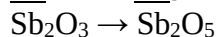
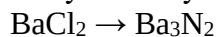
Вариант 7

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетьянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить $\Delta H_{\text{кр}}$ – энтальпию (энергию) кристаллической решетки фторида натрия NaF, если известны значения $\Delta H_{\text{кр}}$, кДж/моль для кристаллических фторидов и хлоридов щелочных металлов

$\Delta H_{к,р} (y):$	1041,3 (Li F)	?	826,5 (KF)	804,8 (RbF)	752,7 (CsF)
$\Delta H_{к,р} (x):$	857,0 (LiCl)	785,3 (NaCl)	714,7 (KCl)	695,3 (RbCl)	669,1 (CsCl)

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



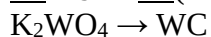
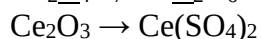
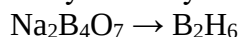
Вариант 8

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить энтальпию (энергию) кристаллической решётки $\Delta H_{к,р}$ RbBr, если известны значения $\Delta H_{к,р}$, кДж/моль для кристаллических галогенидов рубидия и калия:

$\Delta H_{к,р} (y):$	804,8 (RbF);	695,3 (RbCl);	?	629,7 (RbI)
$\Delta H_{к,р} (x):$	826,5 (KF);	714,7 (KCl);	684,0 (KBr);	647,5 (KI)

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



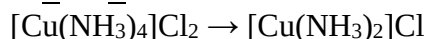
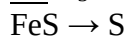
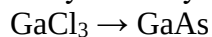
Вариант 9

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить радиус астатид-иона r_{At^-} , если известны радиусы пар изоэлектронных ионов $r_{\text{ион}}$, нм:

$r_{\text{I}^-} (y):$	0,119 (F^-);	0,167 (Cl^-);	0,182 (Br^-);	0,206 (I^-);	?
$r_{\text{Me}^+} (x):$	0,116 (Na^+);	0,152 (K^+);	0,166 (Rb^+);	0,181 (Cs^+);	0,194 (Fr^+)

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



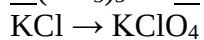
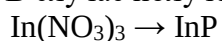
Вариант 10

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить r_{Br+7} – радиус атома брома в степени окисления +7, если известны атомные радиусы элементов VIIA-подгруппы r_r , нм (x) и радиусы частиц $r_{\ominus+7}$, нм(y):

0,041 (Cl+7);	?	0,067 (I+7);	0,076 (At +7)
0,098 (Cl);	0,116 (Br);	0,134(I);	0,145 (At)

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



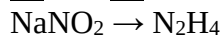
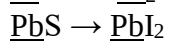
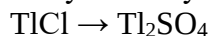
Вариант 11

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить C_{p298} (NaCl) – молярную теплоёмкость кристаллического хлорида натрия при 298,15 К, если известны значения C_{p298} , Дж/(моль·К) для других кристаллических галогенидов натрия (y) и калия(x):

NaГ:	46,88 (NaF)	?	51,44 (NaBr)	52,26 (NaI)
КГ:	49,35 (KF)	51,32 (KCl)	52,34 (KBr)	52,81 (KI)

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



Вариант 12

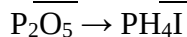
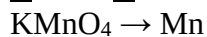
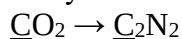
1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить стандартную энтропию кристаллического астатида лития при 298,15 К S°_{298} (LiAt), если известны значения S°_{298} , Дж/(моль·К) кристаллических астатидов(y) и иодидов(x) щелочных металлов:

MeAt	? (LiAt)	97,487 (NaAt)	111,29 (KAt)	134,31 (CsAt)	146,86 (FrAt)
MeI	75,312 (LiI)	94,558 (NaI)	105,86 (KI)	123,01 (CsI)	138,49 (FrI)

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой

стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



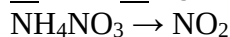
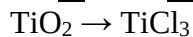
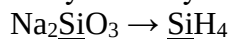
Вариант 13

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить S°_{298} (RbAt) – стандартную энтропию кристаллического астатида рубидия при 298,15 К, если известны значения S°_{298} , Дж/(моль·К) кристаллических астатидов (y) и иодидов (x):

Me At:	97,487(NaAt)	111,29(KAt)	?	134,31(CsAt)	146,86(FrAt)	Me I:
	94,558(NaI)	105,86(KI)	118,41(RbI)	123,01(CsI)	138,49(FrI)	

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



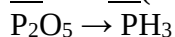
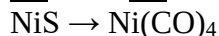
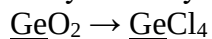
Вариант 14

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить стандартную энтальпию испарения $\Delta H^\circ_{\text{исп}}$ этанола, если известны значения $\Delta H^\circ_{\text{исп}}$ (y) и температуры кипения $t_{\text{кип}}$ (x) спиртов:

Спирты:	Этанол	1-пропанол	1-бутанол	1-пентанол
$\Delta H^\circ_{\text{исп}}$, кДж/моль:	?	48,12	52,30	56,94
$t_{\text{кип}}$, °C:	78,4	97,2	117,2	138,0

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



Вариант 15

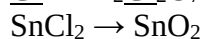
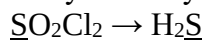
1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить стандартную энтальпию образования кристаллического карбоната цезия при 298,15 К $\Delta H^\circ_{\text{обр}298}$ (Cs_2CO_3), если кристаллические карбонаты щелочных металлов характеризуются следующими значениями $\Delta H^\circ_{\text{обр}298}$ (y) и стандартной энергии Гиббса образования $\Delta G^\circ_{\text{обр}298}$ (x):

Me_2CO_3	Li_2CO_3	Na_2CO_3	K_2CO_3	Rb_2CO_3	Cs_2CO_3

$\Delta H^\circ_{\text{обр}298}$, кДж/моль:	-1215,6	-1131,0	-1146,1	-1128,0	?
$\Delta G^\circ_{\text{обр}298}$, кДж/моль:	-1132,4	-1047,5	-1059,8	-1046,0	-1039,0

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



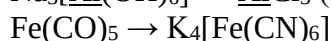
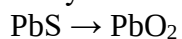
Вариант 16

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить $S^\circ_{298}(\text{RbBr})$ – стандартную энтропию кристаллического бромида рубидия при 298,15 К, если известны значения S°_{298} , Дж/(моль·К) кристаллических бромидов (y) и иодидов (x) щелочных металлов:

MeBr	LiBr	NaBr	KBr	RbBr	CsBr	FrBr
	69,873	86,190	96,650	?	110,04	?
MeI	LiI	NaI	KI	RbI	CsI	FrI
	75,312	94,558	105,86	118,41	123,01	138,49

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



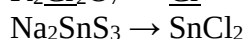
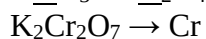
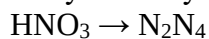
Вариант 17

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить $S^\circ_{298}(\text{FrBr})$ – стандартную энтропию кристаллического бромида франция при 298,15 К, если известны значения S°_{298} , Дж/(моль·К) кристаллических бромидов (y) и иодидов (x) щелочных металлов:

MeBr	LiBr	NaBr	KBr	RbBr	CsBr	FrBr
	69,873	86,190	96,650	?	110,04	?
MeI	LiI	NaI	KI	RbI	CsI	FrI
	75,312	94,558	105,86	118,41	123,01	138,49

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



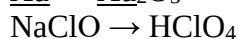
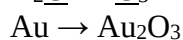
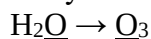
Вариант 18

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетьянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить $\Delta G^{\circ}_{\text{обр}298}(\text{Ba}(\text{OH})_2)$ – стандартную энергию Гиббса образования кристаллического гидроксида бария при 298,15 К, если гидроксиды элементов IIА-подгруппы Периодической системы характеризуются следующими значениями $\Delta G^{\circ}_{\text{обр}298}(y)$ и стандартной энтальпии образования $\Delta H^{\circ}_{\text{обр}298}$:

$\text{Me}(\text{OH})_2$	$\text{Be}(\text{OH})_2$	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{Sr}(\text{OH})_2$	$\text{Ba}(\text{OH})_2$
$\Delta G^{\circ}_{\text{обр}298}, \text{кДж/моль}$	– 816,5	– 833,7	– 897,1	– 876	?
$\Delta H^{\circ}_{\text{обр}298}, \text{кДж/моль}$	– 905,8	– 924,7	– 985,1	– 965	– 941

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



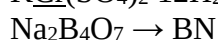
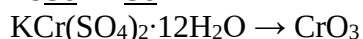
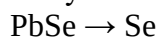
Вариант 19

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетьянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить молярную теплоёмкость кристаллического нитрата стронция при 298,15 К $C_{p,298}$, если нитраты элементов IIА-подгруппы Периодической системы элементов Д. И. Менделеева характеризуются следующими значениями $C_{p,298}(y)$ и стандартной энтропии $S^{\circ}_{298}(x)$:

$\text{Me}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
$C_{p,298}, \text{Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К}):$	143	149	?	152
$S^{\circ}_{298}, \text{Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К}):$	167	194	195	213

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



Вариант 20

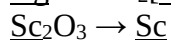
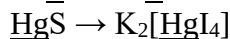
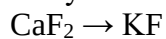
1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетьянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить $S^{\circ}_{298}(\text{FrCl})$ – стандартную энтропию кристаллического хлорида франция при 298,15 К, если известны значения $S^{\circ}_{298}, \text{Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$ кристаллических хлоридов (y) и иодидов (x) щелочных металлов:

MeCl	LiCl	NaCl	KCl	RbCl	CsCl	FrCl

	56,484	72,802	83,262	93,722	98,742	?
MeI	LiI	NaI	KI	RbI	CsI	FrI
	75,312	94,558	105,86	118,41	123,01	138,49

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



Вариант 21

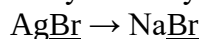
1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетьянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить C_{p298} —удельную теплоёмкость водного одномолярного раствора RbCl при 298,15 К, если C_{p298} , Дж/(г·К) водных растворов хлоридов других щелочных металлов при $m=1,000$ моль/1000 г H_2O имеют следующие значения:

3,9748(LiCl); 3,9108(NaCl); 3,8196(KCl); 3,4857(CsCl)

В качестве аргумента x зависимости $C_{p298} = a + bx$ используйте порядковый номер щелочного металла в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева.

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



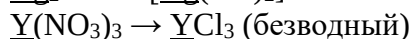
Вариант 22

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетьянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить плотность ρ моногидрата (100 %-й) серной кислоты при 100°C, если известны данные о плотности при 0°C (x) и 100°C (y)

ω , мас. % H_2SO_4 :	0	20	40	60	80	100
ρ_0 , г/см ³ :	0,9998	1,151	1,316	1,517	1,747	1,852
ρ_{100} , г/см ³ :	0,9584	1,088	1,245	1,434	1,649	?

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.





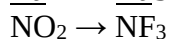
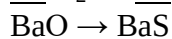
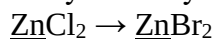
Вариант 23

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетьянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить плотность ρ водного раствора хлороводородной кислоты концентрации 38 мас.% при 100 °С, если известны данные о плотности ρ при 0 °С (x) и 100 °С (y):

ω , мас. % HCl:	0	10	20	30	38
ρ_0 , г/см ³ :	0,9998	1,0530	1,1065	1,1604	1,2027
ρ_{100} , г/см ³ :	0,9584	1,009	1,057	1,103	?

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



Вариант 24

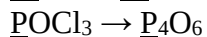
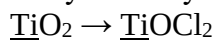
1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетьянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить показатель преломления при 20 °С 1-пентанола n_{20} , если известны значения n_{20} (y) для других спиртов:

n_{20} : 1,3288 (метанол); 1,3611 (этанол); 1,3854 (1-пропанол); 1,3993 (1-бутанол).

В качестве аргумента функции $y = a + bx$ используйте $\lg M$ (M - молекулярная масса спирта).

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



Вариант 25

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетьянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

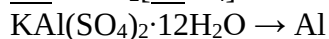
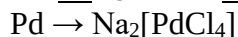
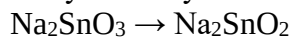
Определить η_{20} – динамическую вязкость 1-пентанола при 20 °С, если известны значения η_{20} (y) для других спиртов:

η_{20} , сП: 0,591 (метанол); 1,200 (этанол); 2,256 (1-пропанол); 2,95 (1-бутанол).

В качестве аргумента функции $y = a + bx$ используйте M – молекулярную массу спирта.

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый

элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



Вариант 26

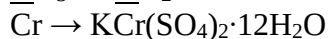
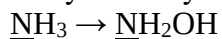
1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить дипольный момент молекулы 1-пентанола, если известны значения μ (y) для других спиртов:

μ , Д: 1,70 (метанол); 1,69 (этанол); 1,68 (1-пропанол); 1,66 (1-бутанол).

В качестве аргумента функции $y = a + bx$ используйте M^2 (M – молекулярная масса спирта).

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



Вариант 27

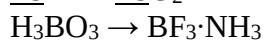
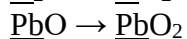
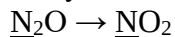
1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить диэлектрическую проницаемость метанола при 20°C ϵ_{20} , если известны значения ϵ_{20} для других спиртов:

25,0 (этанол); 20,7 (1-пропанол); 17,6 (1-бутанол).

В качестве функции y используйте $1/\epsilon_{20}$, в качестве аргумента x – M (молекулярную массу спирта).

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



Вариант 28

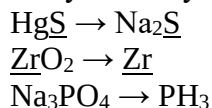
1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить $C_{p,298}$ – удельную теплоёмкость водного раствора KI молярной концентрации $m = 2,000$, если известны концентрационные зависимости $C_{p,298}$ (y) и удельного объема V_{298} (x) водных растворов KI:

m , моль/1000 г H_2O :	0	0,500	1,000	1,500	2,000
$C_{p,298}$, Дж/(г·К):	4,1794	3,8221	3,5271	3,2815	?

$V_{298}, \text{ см}^3/\text{г} :$	0,9970	0,9475	0,9003	0,8597	0,824 2

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



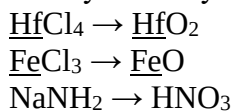
Вариант 29

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетьянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить C_p – удельную теплоемкость двухмолярного водного раствора LiCl при 298,15 К, если удельная теплоемкость $C_{p,298}$, Дж/(г·К) водных растворов хлоридов щелочных металлов при $m = 1,000$ моль/1000 г H_2O (x) и $m = 2,000$ моль/1000 г H_2O (y) имеет следующие значения:

	LiCl	NaCl	KCl	RbCl	CsCl
$m = 1,000$	3,9748	3,9108	3,8196	?	3,4857
$m = 2,000$	?	3,7158	3,5363	3,2384	2,9949

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



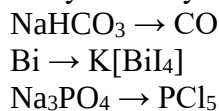
Вариант 30

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетьянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить удельную теплоёмкость $C_{p,298}$ одномолярного водного раствора RbCl при 298,15 К, если удельная теплоемкость $C_{p,298}$, Дж/(г·К) водных растворов хлоридов щелочных металлов при $m = 1,000$ моль/1000 г H_2O (x) и $m = 2,000$ моль/1000 г H_2O (y) имеет следующие значения:

	LiCl	NaCl	KCl	RbCl	CsCl
$m = 1,000$	3,9748	3,9108	3,8196	?	3,4857
$m = 2,000$	?	3,7158	3,5363	3,2384	2,9949

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



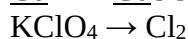
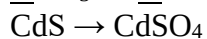
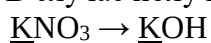
Вариант 31

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить энтальпию (энергию) связи $\Delta H_{\text{св.}}(\text{H}-\text{At})$, если известны значения $\Delta H_{\text{св.}}(\text{H}-\text{Э})$, кДж/моль, (y) для молекул галогеноводородов HЭ и атомные радиусы r_a , нм, элементов VIIA-подгруппы(x):

$\Delta H_{\text{св.}}(\text{H}-\text{Э})$:	560,6(H-F);	427,6(H-Cl);	362,0(H-Br);	295,0(H-I);	?
r_a :	0,071(F);	0,098(Cl);	0,116(Br);	0,134(I);	0,145(At)

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



Вариант 32

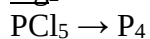
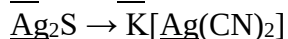
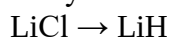
1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить длину связи $l_{\text{св.}}(\text{H}-\text{At})$, если известны значения $l_{\text{св.}}(\text{H}-\text{Э})$, нм, (y) для молекул галогеноводородов HЭ:

$l_{\text{св.}}(\text{H}-\text{Э})$: 0,092 (H-F); 0,128 (H-Cl); 0,141 (H-Br); 0,160 (H-I);

в качестве аргумента функции $y = a + bx$ используйте атомные радиусы r_a элементов VIIA-подгруппы (см. задание 1).

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



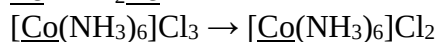
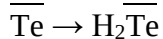
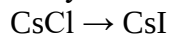
Вариант 33

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить атомный радиус r_a недавно синтезированного химического элемента с порядковым номером 117, если известны r_a , нм, элементов VII-го периода(y) и элементов VI-го периода(x) Периодической системы элементов Д. И. Менделеева:

0,280 (Fr)	0,229 (Ra)	0,198 (Ac)	0,140 (Bh)	?
0,272 (Cs)	0,224 (Ba)	0,188 (La)	0,137 (Re)	0,145 (At)

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



Вариант 34

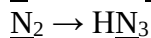
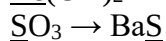
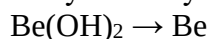
1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить энтальпию (энергию) связи $\Delta H_{\text{св.}}(\text{H}-\underline{\text{Te}})$, если известны значения $\Delta H_{\text{св.}}(\text{H}-\underline{\text{Э}})$, кДж/моль для молекул $\text{H}_2\underline{\text{Э}}$ ($\underline{\text{Э}}$ – элемент VIA-подгруппы) и $\text{H}\underline{\text{Э}}$ ($\underline{\text{Э}}$ – элемент VIIA-подгруппы):

$\Delta H_{\text{св}}(\text{H}-\underline{\text{Э}})$ (y): 423,7 (H–O); 351,0 (H–S); 310,0 (H–Se); ?

$\Delta H_{\text{св}}(\text{H}-\underline{\text{Э}})$ (x): 560,6 (H–F); 427,6 (H–Cl); 362,0 (H–Br); 295,0 (H–I)

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



Вариант 35

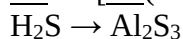
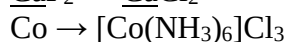
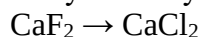
1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить атомный радиус r_a недавно синтезированного химического элемента порядковым номером 117, если известны r_a , нм элементов VIIA-подгруппы (y) и IA-подгруппы (x) Периодической системы элементов Д. И. Менделеева:

0,071 (F); 0,098 (Cl); 0,116 (Br); 0,134 (I); 0,145 (At). ?

0,155 (Li); 0,190 (Na); 0,238 (K); 0,254 (Rb); 0,272 (Cs); 0,280 (Fr)

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



Вариант 36

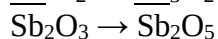
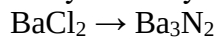
1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину

графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить энтальпию (энергию) связи $\Delta H_{\text{св}}(\text{Al}-\text{Cl})$, если известны значения $\Delta H_{\text{св}}$, кДж/моль для $\text{Al}-\text{F}$ и $\text{Be}-\text{F}$ (где F – атом галогена):

$\Delta H_{\text{св}}(\text{Al}-\text{F})(y):$	670($\text{Al}-\text{F}$);	?	432($\text{Al}-\text{Br}$);	366($\text{Al}-\text{I}$)
$\Delta H_{\text{св}}(\text{Be}-\text{F})(x):$	575 ($\text{Be}-\text{F}$);	385 ($\text{Be}-\text{Cl}$);	300($\text{Be}-\text{Br}$);	220($\text{Be}-\text{I}$)

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



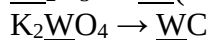
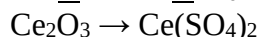
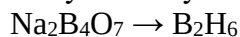
Вариант 37

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить $\Delta H_{\text{кр}}$ – энтальпию (энергию) кристаллической решетки фторида натрия NaF , если известны значения $\Delta H_{\text{кр}}$, кДж/моль для кристаллических фторидов и хлоридов щелочных металлов

$\Delta H_{\text{кр}}(y):$	1041,3 (Li F)	?	826,5 (KF)	804,8 (RbF)	752,7 (CsF)
$\Delta H_{\text{кр}}(x):$	857,0 (LiCl)	785,3 (NaCl)	714,7 (KCl)	695,3 (RbCl)	669,1 (CsCl)

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



Вариант 38

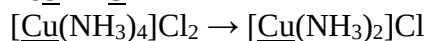
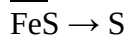
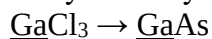
1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить энтальпию (энергию) кристаллической решетки $\Delta H_{\text{кр}}$ RbBr , если известны значения $\Delta H_{\text{кр}}$, кДж/моль для кристаллических галогенидов рубидия и калия:

$\Delta H_{\text{кр}}(y):$	804,8 (RbF);	695,3 (RbCl);	?	629,7 (RbI)
$\Delta H_{\text{кр}}(x):$	826,5 (KF);	714,7 (KCl);	684,0 (KBr);	647,5 (KI)

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой

стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



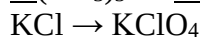
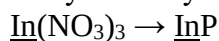
Вариант 39

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетьянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить радиус астатид-иона r_{At^-} , если известны радиусы пар изоэлектронных ионов $r_{\text{ион}}$, нм:

$r_{\text{p}}(y)$:	0,119 (F^-);	0,167 (Cl^-);	0,182 (Br^-);	0,206 (I^-);	?
$r_{\text{Me}^+}(x)$:	0,116 (Na^+);	0,152 (K^+);	0,166 (Rb^+);	0,181 (Cs^+);	0,194 (Fr^+)

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



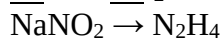
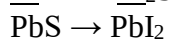
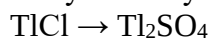
Вариант 40

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетьянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить r_{Br^+7} – радиус атома брома в степени окисления +7, если известны атомные радиусы элементов VIIA-подгруппы $r_{\text{г}}$, нм (x) и радиусы частиц $r_{\text{э}^+7}$, нм (y):

0,041 (Cl^{+7});	?	0,067 (I^{+7});	0,076 (At^{+7})
0,098 (Cl);	0,116 (Br);	0,134 (I);	0,145 (At)

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



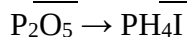
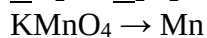
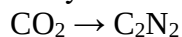
Вариант 41

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетьянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить C_{p298} (NaCl) – молярную теплоёмкость кристаллического хлорида натрия при 298,15 К, если известны значения C_{p298} , Дж/(моль·К) для других кристаллических галогенидов натрия (y) и калия (x):

NaГ:	46,88 (NaF)	?	51,44 (NaBr)	52,26 (NaI)
KG:	49,35 (KF)	51,32 (KCl)	52,34 (KBr)	52,81 (KI)

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



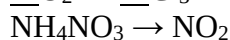
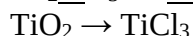
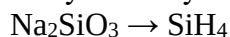
Вариант 42

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетьянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить стандартную энтропию кристаллического астатида лития при 298,15 К S°_{298} (LiAt), если известны значения S°_{298} , Дж/(моль·К) кристаллических астатидов (y) и иодидов (x) щелочных металлов:

MeAt	? (LiAt)	97,487 (NaAt)	111,29 (KAt)	134,31 (CsAt)	146,86 (FrAt)
MeI	75,312 (LiI)	94,558 (NaI)	105,86 (KI)	123,01 (CsI)	138,49 (FrI)

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



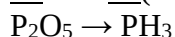
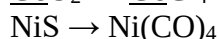
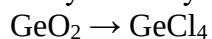
Вариант 43

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетьянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить S°_{298} (RbAt) – стандартную энтропию кристаллического астатида рубидия при 298,15 К, если известны значения S°_{298} , Дж/(моль·К) кристаллических астатидов (y) и иодидов (x):

Me At:	97,487 (NaAt)	111,29 (KAt)	?	134,31 (CsAt)	146,86 (FrAt)	Me I:
	94,558 (NaI)	105,86 (KI)	118,41 (RbI)	123,01 (CsI)	138,49 (FrI)	

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



Вариант 44

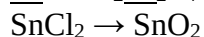
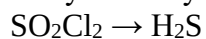
1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетьянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить стандартную энтальпию испарения $\Delta H^\circ_{\text{исп}}$ этанола, если известны значения $\Delta H^\circ_{\text{исп}}$

(y) и температуры кипения $t_{\text{кип}}$ (x) спиртов:

Спирты:	Этанол	1-пропанол	1-бутанол	1-пентанол
$\Delta H^\circ_{\text{исп}}$, кДж/моль:	?	48,12	52,30	56,94
$t_{\text{кип}}$, °C:	78,4	97,2	117,2	138,0

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



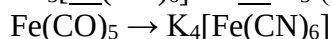
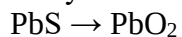
Вариант 45

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетьянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить стандартную энтальпию образования кристаллического карбоната цезия при 298,15 К $\Delta H^\circ_{\text{обр}298}$ (Cs_2CO_3), если кристаллические карбонаты щелочных металлов характеризуются следующими значениями $\Delta H^\circ_{\text{обр}298}$ (y) и стандартной энергии Гиббса образования $\Delta G^\circ_{\text{обр}298}$ (x):

Me_2CO_3	Li_2CO_3	Na_2CO_3	K_2CO_3	Rb_2CO_3	Cs_2CO_3
$\Delta H^\circ_{\text{обр}298}$, кДж/моль:	-1215,6	-1131,0	-1146,1	-1128,0	?
$\Delta G^\circ_{\text{обр}298}$, кДж/моль:	-1132,4	-1047,5	-1059,8	-1046,0	-1039,0

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



Вариант 46

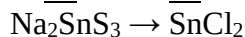
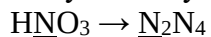
1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетьянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить $S^\circ_{298}(\text{RbBr})$ – стандартную энтропию кристаллического бромида рубидия при 298,15 К, если известны значения S°_{298} , Дж/(моль·К) кристаллических бромидов (y) и иодидов (x) щелочных металлов:

MeBr	LiBr	NaBr	KBr	RbBr	CsBr	FrBr
	69,873	86,190	96,650	?	110,04	?
MeI	LiI	NaI	KI	RbI	CsI	FrI
	75,312	94,558	105,86	118,41	123,01	138,49

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой

стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



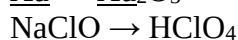
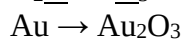
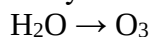
Вариант 47

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить $S^\circ_{298}(\text{FrBr})$ – стандартную энтропию кристаллического бромида франция при 298,15 К, если известны значения S°_{298} , Дж/(моль·К) кристаллических бромидов (y) и иодидов (x) щелочных металлов:

MeBr	LiBr	NaBr	KBr	RbBr	CsBr	FrBr
	69,873	86,190	96,650	?	110,04	?
MeI	LiI	NaI	KI	RbI	CsI	FrI
	75,312	94,558	105,86	118,41	123,01	138,49

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



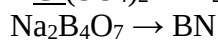
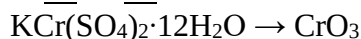
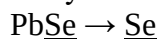
Вариант 48

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить $\Delta G^\circ_{\text{обр}298}(\text{Ba}(\text{OH})_2)$ – стандартную энергию Гиббса образования кристаллического гидроксида бария при 298,15 К, если гидроксиды элементов IIА-подгруппы Периодической системы характеризуются следующими значениями $\Delta G^\circ_{\text{обр}298}$ (y) и стандартной энтальпии образования $\Delta H^\circ_{\text{обр}298}$:

Me(OH) ₂	Be(OH) ₂	Mg(OH) ₂	Ca(OH) ₂	Sr(OH) ₂	Ba(OH) ₂
$\Delta G^\circ_{\text{обр}298}$, кДж/моль	– 816,5	– 833,7	– 897,1	– 876	?
$\Delta H^\circ_{\text{обр}298}$, кДж/моль	– 905,8	– 924,7	– 985,1	– 965	– 941

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



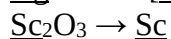
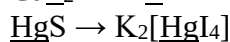
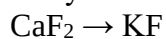
Вариант 49

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить молярную теплоёмкость кристаллического нитрата стронция при 298,15 К $C_{p,298}$, если нитраты элементов IIА-подгруппы Периодической системы элементов Д. И. Менделеева характеризуются следующими значениями $C_{p,298}$ (у) и стандартной энтропии $S^{\circ}_{298}(x)$:

$\text{Me}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
$C_{p,298}$, Дж/(моль·К):	143	149	?	152
S°_{298} , Дж/(моль·К):	167	194	195	213

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



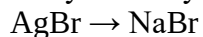
Вариант 50

1. При выполнении полученного задания, постройте график линейной зависимости $y = a + bx$. Используя один из методов сравнительного расчета М. Х. Карапетянца, определите искомую величину графическим способом и аналитически (методом наименьших квадратов).

Определить S°_{298} (FrCl) – стандартную энтропию кристаллического хлорида франция при 298,15 К, если известны значения S°_{298} , Дж/(моль·К) кристаллических хлоридов (у) и иодидов (х) щелочных металлов:

MeCl	LiCl	NaCl	KCl	RbCl	CsCl	FrCl
	56,484	72,802	83,262	93,722	98,742	?
MeI	LiI	NaI	KI	RbI	CsI	FrI
	75,312	94,558	105,86	118,41	123,01	138,49

2. Напишите уравнения реакций получения нижеуказанных продуктов из исходных веществ. Возможно проведение синтеза в несколько стадий. Можно брать любые реагенты, но подчеркнутый элемент может быть введен только в составе исходного вещества. Укажите условия проведения каждой стадии. В случае получения смеси веществ необходимо описать способ выделения нужного продукта.



3.2.2.6. Вопросы текущего контроля к выполнению лабораторных работ раздела 1

Вопросы к занятию «Техника безопасности и правила работы в лаборатории»:

- 1) Меры предосторожности при работе со стеклом.
- 2) Меры предосторожности при работе с ЛВЖ. Как собрать разлившуюся ЛВЖ?
- 3) Что делать, если в глаза попала щёлочь?
- 4) Что делать, если в глаза попала кислота?
- 5) Меры предосторожности при работе с щелочами.
- 6) Меры предосторожности при работе с кислотами.
- 7) Какие источники нагрева можно использовать в лаборатории? Как их выбирают?
- 8) Меры предосторожности при работе с электроприборами.
- 9) Что делать при возникновении возгорания в лаборатории?
- 10) Какие источники опасности есть в лаборатории общей и неорганической химии?

- 11) Первая помощь при термических ожогах.
- 12) Первая помощь при химических ожогах кислотой.
- 13) Первая помощь при химических ожогах щелочью.
- 14) Какие средства индивидуальной защиты необходимо использовать при работе в лаборатории?
- 15) Как собрать разлившуюся кислоту?
- 16) Как можно осуществить перемешивание реакционной массы в колбе?
- 17) Меры предосторожности при работе с электроприборами.
- 18) В какой последовательности смешивают воду и кислоту?
- 19) Как можно осуществить равномерное кипение реакционной смеси?
- 20) Какие средства тушения пожара
- 21) Тушение местного возгорания. Объект- одежда.
- 22) Тушение местного возгорания. Объект- электроприбор.
- 23) Меры предосторожности при работе с ядовитыми и токсичными веществами.
- 24) Какие виды работ и эксперименты следует выполнять только в вытяжном шкафу?
- 25) Каковы правила отбора реактивов и проб?
- 26) Как следует нагревать пробирки из тонкостенного стекла?
- 27) Имеет ли значение порядок смешивания реактивов при проведении опыта?

Вопросы к лабораторной работе «Установление содержания кристаллизационной воды в кристаллогидратах и их формул»

- 1) Можно ли использовать методику описанную в лабораторной работе «Установление формулы кристаллогидрата» для установления формулы любого кристаллогидрата соли?
- 2) Чем следует брать горячий тигель?
- 3) Опишите методику проведения эксперимента.
- 4) На какой фундаментальный закон природы опирается гравиметрический метод химического анализа?
- 5) Напишите химические формулы следующих кристаллогидратов: дигидрата дихромата натрия, гексагидрата хлорида алюминия (+3), октагидрата йодида магния.

Вопросы к лабораторной работе «Определение молярной массы углекислого газа».

- 1) Как происходила очистка CO_2 ?
- 2) Почему для получения CO_2 используется именно мрамор, а не мел?
- 3) Почему для получения углекислого гада использовалась именно соляная кислота, а не серная или азотная?
- 4) В чём состоит принцип работы аппарата Киппа?
- 5) Из каких частей состоит установка для определения молярной массы углекислого газа?
- 6) Как убедиться, что весь воздух вытеснен из сосуда, в котором накапливается CO_2 ?
- 7) Какие неточности сопутствовали эксперименту, что привело к увеличению погрешности?
- 8) Какова аппаратная погрешность эксперимента?
- 9) Как был произведён пересчёт давления из мм рт.ст. в Па?
- 10) Почему при закрытии кранов на установке химическая реакция между CaCO_3 и HCl прекращается?
- 11) Какие газы, помимо CO_2 , получают в лаборатории с помощью аппарата Киппа?

Вопросы к лабораторным работам «Приготовление раствора заданной концентрации», «Определение концентрации раствора титрованием». «Приготовление раствора заданной концентрации и титрование».

- 1) Какие основные способы выражения концентраций растворов вам известны?
- 2) Использование интерполирования для вычисления плотности раствора заданной концентрации с использованием таблиц плотностей водных растворов.
- 3) Как называется прибор для измерения плотности растворов? На основе какого физического закона он работает?

- 4) Как рассчитывается молярность/моляльность/титр?
- 5) Если на стенках мерного цилиндра осталась нерастворённая соль, то как это повлияет на значение плотности?
- 6) Что следует сделать с мерным цилиндром прежде, чем наливать туда свой раствор для измерения его плотности?
- 7) В чём заключается погрешность применения метода интерполяции для данного эксперимента?
- 8) Как индикатор метиловый оранжевый меняет свою окраску в зависимости от pH среды?
- 9) Дайте определение понятию молярная масса эквивалента вещества.
- 10) Как определяются факторы эквивалентности в обменных реакциях?
- 11) Сформулируйте закон эквивалентов.
- 12) Если не убрать из бюретки воронку и во время титрования с неё стечёт капля титранта – это завысит или занизит объём, пошедший на титрование?
- 13) Почему при выполнении титрования индикатор следует добавлять в небольшом количестве, не более 2-3 капель?
- 14) Почему в процессе титрования нужно обязательно интенсивно перемешивать содержимое конической колбы, а вблизи точки эквивалентности титрант необходимо добавлять по одной капле?
- 15) Выполните пересчет молярной концентрации в нормальную.
- 16) Почему при добавлении метилоранжа в раствор карбоната натрия раствор приобретает жёлтую окраску?
- 17) В каком диапазоне pH метилоранж меняет окраску?

Вопросы к лабораторной работе «Изучение окислительно-восстановительных реакций».

- 1) Что называется окислителем/восстановителем? Приведите примеры типичных окислителей и восстановителей.
- 2) Какие вещества проявляют окислительно-восстановительную двойственность? Приведите примеры.
- 3) Какой побочный процесс сопутствует реакции окисления сульфида перманганатом в кислой среде?
- 4) Почему полученный раствор марганата калия со временем изменяет окраску?
- 5) Как изменяется окислительная способность в ряду галогенов?
- 6) Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца в нейтральной, кислой и щелочной среде.
- 7) Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома в нейтральной, кислой и щелочной среде.
- 8) Какие типы окислительно-восстановительных реакций Вы знаете?
- 9) В чём состоит принцип расстановки коэффициентов методом электронного баланса? Приведите примеры.
- 10) Могут ли реакции с участием простых веществ быть не окислительно-восстановительными? Ответ обосновать.

Вопросы к лабораторным работам «Определение молярной массы эквивалента простых и сложных веществ».

- 1) В чём состоял физический смысл уравнительного сосуда?
- 2) Что такое парциальное давление?
- 3) Уравнение Менделеева-Клапейрона.
- 4) Как определяются факторы эквивалентности в реакциях обмена и окислительно-восстановительных реакциях?
- 5) Дайте определение понятию молярная масса эквивалента вещества.
- 6) Сформулируйте закон эквивалентов.
- 7) Как изменится конечный результат определения эквивалента карбоната кальция, если по окончании реакции вещество не высушить до конца?

- 8) Изобразите структурную формулу щавелевой/лимонной кислоты?
- 9) Как производился пересчёт массы кристаллогидрата на безводную соль?
- 10) Как индикатор фенолфталеин меняет свою окраску в зависимости от pH среды?
- 11) В каком диапазоне pH фенолфталеин меняет окраску?

Вопросы к лабораторной работе «Получение и свойства комплексных соединений».

- 1) Комплексообразователь, лиганды, координационные числа, дентантность лигандов, внутренняя и внешняя сферы комплексного соединения.
- 2) Классификация комплексов по виду координируемых лигандов.
- 3) Номенклатура комплексных соединений.
- 4) Как диссоциируют комплексные соли?
- 5) Как можно разрушить гидроксокомплекс/аминокомплекс?
- 6) Какое координационное число свойственно комплексным солям алюминия?
- 7) Как по электронному строению комплексообразователя можно предсказать наличие/отсутствие окраски его раствора?

Вопросы к лабораторной работе «Синтез комплексных соединений».

- 1) Уравнения ассоциации комплексных ионов.
- 2) Спектрохимический ряд лигандов.
- 3) Химическая связь между комплексообразователем и лигандами.
- 4) Как меняется устойчивость комплекса в зависимости от: силы поля лиганда, степени окисления комплексообразователя, положения элемента-комплексообразователя в периодической системе элементов Д.И. Менделеева?
- 5) Опишите методику получения заданного комплексного соединения.
- 6) Какова структура полученного комплексного иона и его магнитные свойства?

Вопросы к лабораторной работе «Получение спектра поглощения комплексного соединения и изучение концентрационной зависимости оптической плотности раствора. Определение неизвестной концентрации раствора».

- 1) Почему каждое вещество имеет свой индивидуальный спектр поглощения?
- 2) Что представляет собой калибровочный график при определении неизвестной концентрации раствора оптическим методом? На какой закон он опирается?
- 3) Какие практические задачи можно решать с помощью спектрофотометрии?

Вопросы к лабораторной работе «Гидролиз солей».

- 1) Приведите примеры солей в водном растворе гидролизованных по катиону/аниону/катиону и аниону.
- 2) Какая из солей хлорид железа (III) или хлорид железа (II)/карбонат натрия или гидрокарбонат натрия подвергается более глубокому гидролизу (при одинаковой концентрации соли в водном растворе) и почему?
- 3) Как влияет на степень гидролиза повышение температуры? Разбавление раствора? Как влияет добавление кислоты/щёлочи на гидролиз по катиону/аниону? Приведите примеры необратимого гидролиза.
- 4) Что называют буферным раствором? Приведите примеры таких растворов.
- 5) Почему каждая последующая ступень гидролиза идёт слабее предыдущей?
- 6) В чём суть процесса взаимного усиления гидролиза?
- 7) Какая соль в 0,1 М растворе имеет степень гидролиза больше: FeCl_2 или FeCl_3 ?
- 8) Что такое буферная ёмкость?

3.2.2.7. Вопросы текущего контроля к выполнению лабораторных работ раздела 2

Вопросы к лабораторной работе «Определение карбонатной жесткости воды»:

- 1) Что называют жёсткостью воды?
- 2) В чём измеряется жёсткость воды?
- 3) Что такое постоянная жесткость воды? Каковы способы ее устранения? Напишите уравнения реакций.
- 4) Что такое временная жесткость воды? Каковы способы ее устранения? Напишите уравнения реакций.
- 5) Как можно уменьшить жёсткость воды в домашних условиях/в лаборатории/на производстве?
- 6) Какое влияние оказывает на организм слишком жёсткая/мягкая вода?
- 7) По какому принципу для определения жёсткости воды из разных источников подбирают объём пробы для титрования?

Вопросы к лабораторной работе «Щелочные, щелочноземельные металлы и магний».

- 1) Как щелочные металлы взаимодействуют с водой, с кислородом воздуха?
- 2) Какие степени окисления проявляет кислород в пероксидах/надпероксидах?
- 3) К физическим или химическим процессам относится окрашивание пламени горелки растворами разных металлов?
- 4) Какие металлы относятся к щелочноземельным?
- 5) Как изменяется активность в ряду щелочноземельных металлов?
- 6) Под влиянием каких процессов магний растворяется в водном растворе хлорида аммония?
- 7) Особенности химии лития.
- 8) Малорастворимые соли щелочных металлов.
- 9) Зависимость растворимости хлорида натрия и хлорида калия от температуры.

Вопросы к лабораторной работе «Бор и алюминий».

- 1) Как получают борноэтиловый эфир?
- 2) Какие соли образует борная кислота?
- 3) Кислота или щёлочь быстрее удаляет оксидную плёнку с гранулы алюминия?
- 4) С помощью какого основания можно количественно осадить гидроксид алюминия из раствора его соли?
- 5) Запишите уравнение гидролиза тетрабората натрия, сульфата алюминия.
- 6) Качественные реакции на соединения бора, алюминия.
- 7) Почему получение сульфида алюминия по обменной реакции неосуществимо?
- 8) Амальгама алюминия, её растворение в воде.

Вопросы к лабораторной работе «Углерод и кремний».

- 1) До чего гидролизуются карбиды алюминия/магния/кальция?
- 2) Почему плавиковую кислоту нельзя хранить в стеклянной посуде?
- 3) Что такое адсорбция? В чём её отличие от абсорбции?
- 4) Как в лабораторных условиях можно получить кремний из его оксида?
- 5) Как с помощью лазера можно отличить гель и золь?

Вопросы к лабораторной работе «Олово и свинец».

- 1) Какие окислительно-восстановительные свойства проявляют олово и свинец в степенях окисления +2 и +4?
- 2) Что такое солевая пассивация?
- 3) В каких реакциях образуются α - и β -оловянные кислоты?
- 4) Какие побочные процессы сопутствуют реакции цинка с раствором соли олова?
- 5) Запишите реакции растворения свинцового сурика в азотной и соляной кислотах. В каком случае идёт окислительно-восстановительная реакция, а в каком – нет?
- 6) Назовите аллотропные модификации олова. Что называют «оловянной чумой»?

Вопросы к лабораторной работе «Азот».

- 1) Как получают так называемый «дым без огня»?
- 2) Какую окраску имеет каждый из оксидов азота?
- 3) До каких соединений разлагаются нитрит и нитрат аммония?
- 4) Как доказать наличие нитрита после в продуктах реакции NO_2 с раствором щёлочи?
- 5) Изобразите структурную формулу азотной кислоты.
- 6) Получение азотной кислоты в промышленности.
- 7) Качественная реакция на NO .
- 8) Какие азотосодержащие соединения могут выступать в роли лигандов в комплексных соединениях?

Вопросы к лабораторной работе «Фосфор, сурьма, висмут».

- 1) Перечислите аллотропные модификации фосфора.
- 2) Почему белый фосфор следует получать в атмосфере CO_2 ?
- 3) Изобразите структурные формулы кислот H_3PO_2 , H_3PO_3 . Какова основность этих кислот?
- 4) При каких условиях из оксида фосфора можно получить мета- и ортофосфорную кислоты?
- 5) Какая из кислот фосфора в степени окисления +5 не сворачивает белок?
- 6) Качественные реакции на фосфат-анион.
- 7) Каковы особенности гидролиза солей висмута/сурьмы?
- 8) Почему не существует сульфид висмута +5?
- 9) Водный и щелочной гидролиз хлоридов фосфора +3 и +5.
- 10) Окислительно-восстановительные свойства соединений фосфора +1 и +3.

Вопросы к лабораторной работе «Сера, селен, теллур».

- 1) Перечислите аллотропные модификации серы.
- 2) Как изменяются окислительно-восстановительные способности от серы к теллуру в степени окисления +4?
- 3) Изобразите структурную формулу тиосульфата натрия.
- 4) До каких соединений окисляются простые вещества сера/селен/теллур под действием концентрированной азотной кислоты?
- 5) Какая кислота может растворить золото?
- 6) Какова основность теллуровой кислоты?
- 7) Что происходит при попытке синтеза тиосерной кислоты в растворе?
- 8) Получение серной кислоты в промышленности.
- 9) Диспропорционирование серы в щелочном растворе. Побочные продукты.

Вопросы к лабораторной работе «Хром, молибден, вольфрам».

- 1) Соотнесите окислительные способности хрома, молибдена и вольфрама в степени окисления +6.
- 2) С помощью каких реакций можно перевести Cr_2O_3 в раствор Cr^{3+} ?
- 3) Изобразите структурную формулу пероксида хрома. По какой реакции его получают?
- 4) Запишите уравнения реакций термического разложения бихромата и хромата аммония.
- 5) Как можно восстановить Cr^{3+} до Cr^{2+} ?
- 6) Реакции взаимного усиления гидролиза с участием солей хрома +3.
- 7) В какой среде устойчив хромат/бихромат?
- 8) Как соотносятся растворимости хроматов и бихроматов одних и тех же металлов?
- 9) Получение хлористого хромила.

Вопросы к лабораторной работе «Марганец, железо, кобальт, никель».

- 1) К какому типу ОВР относится реакция соли марганца (II) с перманганатом калия?
- 2) Какие соединения образуются при окислении Mn^{2+} сильными окислителями в кислой/щелочной среде?
- 3) Как можно качественно определить наличие ионов Mn^{2+} в растворе?
- 4) Как изменяется восстановительная способность железа, кобальта, никеля в степени окисления +2?

- 5) Запишите качественные реакции на ионы Fe^{3+} , Fe^{2+} .
- 6) Приведите примеры комплексных соединений железа (II) и железа (III) и назовите их.
- 7) Почему при нагревании раствора хлорида кобальта +2 происходит изменение окраски с розовой на синюю?

Вопросы к лабораторной работе «Медь, серебро».

- 1) Приведите примеры комплексных соединений Cu (+1) и Cu (+2). Окрашены ли они?
- 2) Запишите реакции между растворами CuSO_4 и KCN при разном порядке смешения.
- 3) В чём можно растворить галогениды серебра?
- 4) Что происходит при попытке получить гидроксид серебра в водном растворе?
- 5) Что образуется при смешении растворов йодида и соли меди +2? Почему для демонстрации цвета продукта, содержащего элемент Cu , нужно добавлять тиосульфат натрия? Почему при этом важно брать недостаток тиосульфата?
- 6) Действие солей серебра на соединения фосфора +1 и +3.

Вопросы к лабораторной работе «Цинк, кадмий, ртуть».

- 1) Как изменяется активность металлов в ряду цинк, кадмий, ртуть?
- 2) Перечислите особенности физико-химических свойств ртути по сравнению с другими металлами.
- 3) Что происходит при попытке получить гидроксид ртути (II) из раствора $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$? А из раствора $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$?
- 4) Запишите уравнение диссоциации $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$ в водном растворе.
- 5) Каким образом присутствие хлорида аммония способствует растворению цинка в воде?
- 6) Совместный гидролиз солей цинка, кадмия и ртути с карбонатами.
- 7) Реактив Несслера.
- 8) Йодид основания Миллона.

4. Промежуточный контроль

4.1.ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Общая и неорганическая химия» предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по дисциплине является экзамен.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов к экзамену по дисциплине.

4.2. Оценивание обучающегося на экзамене

Билет для проведения экзамена в 1 семестре содержит 5 вопросов по разделу 1 учебной программы, максимальная оценка за каждый вопрос – 8 баллов. Таким образом, ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов.

Билет для проведения экзамена во 2 семестре содержит 6 вопросов по разделу 2 учебной программы дисциплины. Первые четыре задания оцениваются по 6 баллов, оставшиеся два – по 8 баллов. Таким образом, ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов.

Оценка экзамена, зачета с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе,

Оценка экзамена, зачета с оценкой	Требования к знаниям
	последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; использует в ответе материал из различных литературных источников; правильно обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, ...
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине, ...
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой, ...
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

4.3.1. Экзаменационные билеты к разделу 1

Экзаменационный билет №1

1. Модель отталкивания локализованных электронных пар (метод Гиллеспи). Основные положения на примере молекул SO_3 , XeF_4 , ClF_3 , H_2O .
2. Эквиваленты веществ в реакциях обмена. Фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента, молярный объем эквивалента. Приведите три примера. Закон эквивалентов.
3. На основе справочных термодинамических данных определите среднюю энтальпию связи в молекуле NO_2 .
4. Найдите титр и моляльность 10 масс.% раствора H_2SO_4 . Плотность раствора равна $1,066 \text{ г/см}^3$.
5. Напишите уравнения реакций:
 $\text{K}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
 $\text{Al} + \text{HNO}_3_{\text{разбавл.}} =$
 $\text{FeCl}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$
 $\text{PtCl}_2 + \text{KCN}_{\text{(избыток)}} =$

Экзаменационный билет №2

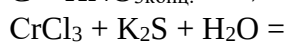
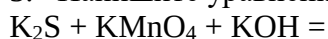
1. Процедура наложения валентных схем в методе валентных связей для объяснения дробной кратности связи на примерах молекул HNO_3 и N_2O и иона CO_3^{2-} .
2. Типичные восстановители в ОВР. Каковы продукты их окисления? Приведите примеры. Классификация ОВР.
3. Найдите начальные концентрации CH_4 и F_2 , если известно, что при некоторой температуре равновесные концентрации веществ в системе



1 моль/л, 2 моль/л, 0,5 моль/л, 1 моль/л

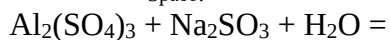
а исходные концентрации CH_2F_2 и HF были равны нулю.

4. Определите титр и молярность 16 масс.% раствора HNO_3 . Плотность раствора равна 1,09 г/см³.
5. Напишите уравнения реакций:



Экзаменационный билет №3

1. Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Объясните парамагнитные свойства кислорода и найдите кратность связи в O_2 и O_2^+ .
2. Константа химического равновесия. Соотношение величин K_p и K_c для газовых равновесий. Связь $\Delta G^\circ_{\text{хим.реакции}}$ и константы равновесия.
3. Для растворения 1,0 г металла необходимо 49 г 5 масс.% раствора серной кислоты. Найдите молярную массу эквивалента металла и его оксида. Какой это металл?
4. К 200 см³ раствора, содержащего 10 масс.% HNO_3 и имеющего плотность 1,054 г/см³ прибавили 100 см³ воды. Вычислите молярность полученного раствора.
5. Напишите уравнения реакций:



Экзаменационный билет №4

1. Основные положения метода валентных связей при описании химической связи в комплексных соединениях. Рассмотрите на примерах $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ и $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$.
2. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье – Брауна и смещение равновесия. Рассмотрите на примере реакции $2\text{NO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_{4(\text{г})}$.
3. 1,2 г металла образуют 2,0 г оксида. Найдите молярную массу эквивалента металла и его хлорида. Какой это металл?
4. К 500 см³ раствора, содержащего 20 масс.% HCl и имеющего плотность 1,10 г/см³, добавили 100 см³ воды. Вычислите концентрацию полученного раствора в массовых процентах.
5. Напишите уравнения реакций:



Экзаменационный билет №5

1. Основные положения теории кристаллического поля при описании химической связи в комплексных соединениях. Рассмотрите на примерах $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ и $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$.
2. Шкалы величин pH и pOH. Вычисление pH растворов неассоциированных электролитов на примерах HNO_3 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
3. Определите растворимость (моль/л, г/л) Ag_2SO_4 в 0,1 М растворе AgNO_3 , если $\text{PP}(\text{Ag}_2\text{SO}_4) = 8 \cdot 10^{-5}$.
4. Найдите моляльность раствора и мольную долю NaOH в растворе, содержащем 25 масс.% NaOH.
5. Напишите уравнения реакций:
 $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} =$
 $\text{Cu} + \text{HNO}_{3\text{конц.}} =$
 гидролиз NH_4CN
 $\text{FeCl}_3 + \text{KCN}_{(\text{избыток})} =$

Экзаменационный билет №6

1. Основные положения метода валентных связей при описании химической связи. Валентные возможности атомов азота, фосфора, фтора и хлора.
2. Закон эквивалентов. Различные формы записи закона (реакции веществ в растворах, реакции веществ в газообразном состоянии). Что такое нормальная концентрация и как она связана с молярной концентрацией?
3. На основе справочных термодинамических данных вычислите константу диссоциации HCN в водном растворе.
4. Плотность 20 масс.% раствора NaCl равна 1,132 г/см³. Найдите моляльность и молярность раствора.
5. Напишите уравнения реакций:
 $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} =$
 $\text{Cu} + \text{HNO}_{3\text{разб.}} =$
 $\text{CrCl}_3 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$
 $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_3_{(\text{избыток})} =$

Экзаменационный билет №7

1. Основные положения метода валентных связей при описании химической связи. Валентные возможности атомов углерода, кремния, бора и брома.
2. Условия выпадения осадка и растворения малорастворимых электролитов. Связь PP с растворимостью (на примере $\text{Al}(\text{OH})_3$).
3. Найдите равновесные концентрации всех веществ в системе $\text{Br}_2(\text{г}) + \text{F}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{BrF}(\text{г})$, если константа равновесия при некоторой температуре равна 3, а исходные концентрации веществ были, соответственно, равны 2 моль/л, 2 моль/л и 0.
4. Сколько граммов NaOH и какой объем 9 масс.% раствора гидроксида натрия надо взять для приготовления 100 см³ 12 масс.%? Плотности растворов равны, соответственно, 1,10 г/см³ и 1,13 г/см³.
5. Напишите уравнения реакций:
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
 $\text{Fe} + \text{HNO}_{3\text{разбавл.}} =$
 $\text{CrCl}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$
 $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl}_{(\text{избыток})} =$

Экзаменационный билет №8

1. Гибридизация атомных орбиталей при описании химической связи. Варианты гибридизации с участием s-, p- и d-орбиталей. Какие из приведенных молекул линейные: BeCl_2 , H_2O , CO_2 , BCl_3 ?

- Полный (необратимый) гидролиз. Взаимное усиление гидролиза (совместный гидролиз). Приведите примеры.
- На основе справочных термодинамических данных определите среднюю энтальпию связи в молекуле CO_2 .
- Сколько граммов воды надо выпарить из 500 см^3 1М раствора NaCl , чтобы получить 20 масс.% раствор? Плотность исходного раствора равна $1,04 \text{ г/см}^3$.
- Напишите уравнения реакций:
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{S} + \text{NaOH} =$
 $\text{S} + \text{HNO}_{3\text{конц.}} =$
 гидролиз Na_2CO_3
 $\text{SnCl}_2 + \text{NaOH}_{(\text{избыток})} =$

Экзаменационный билет №9

- Образование кратных связей. δ - и π -связи, их особенности. Изобразите схемы перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах CH_3COOH и N_2 .
- Равновесие диссоциации комплексных соединений. Константа устойчивости и константа нестойкости. Реакции образования комплексных соединений. Приведите примеры получения гидросокомплекса, амминокомплекса и ацидокомплекса.
- Смешали 0,1 л 0,02 М раствора хлорида бария и 0,4 л 0,002 М раствора сульфата натрия. Выпадет ли осадок сульфата бария, если его произведение растворимости равно $1 \cdot 10^{-10}$? Полученный после смешивания объем примите равным 0,5 л.
- Найдите титр и моляльность 70 масс.% раствора серной кислоты. Плотность раствора $1,611 \text{ г/см}^3$.
- Напишите уравнения реакций:
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{NaOH} =$
 $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц.}} =$
 гидролиз FeCl_3
 $\text{SnSO}_4 + \text{NaOH}_{(\text{избыток})} =$

Экзаменационный билет №10

- Донорно-акцепторный механизм образования связи на примерах молекул N_2O , Be_2Cl_4 ионов NH_4^+ , BF_4^- .
- Критерий самопроизвольного протекания реакций, энтальпийный и энтропийный факторы процесса. Какие реакции протекают самопроизвольно в водных растворах?
- Чему равен pH 0,01 М раствора HCl и pH 0,0005 М раствора $\text{Ba}(\text{OH})_2$?
- Найдите моляльность и молярность 10 масс.% раствора KOH . Плотность раствора $1,080 \text{ г/см}^3$.
- Напишите уравнения реакций:
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
 $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц.}} =$
 гидролиз K_3PO_4
 $\text{PbCl}_2 + \text{CH}_3\text{COONa}_{(\text{избыток})} =$

Экзаменационный билет №11

- Современная формулировка периодического закона. Периодические изменения свойств на примере энергии ионизации атома и радиуса иона.
- Полный (необратимый) гидролиз. Приведите два примера. Совместный гидролиз двух солей с образованием а)гидроксида металла (+3), б)основного карбоната металла (+2).
- На основе справочных термодинамических данных определите среднюю энтальпию связи в молекуле аммиака.

4. Сколько см³ 28 масс.% раствора КОН и воды необходимо взять для приготовления 1000 см³ 10 масс.% раствора? Плотности растворов равны, соответственно, 1,26 г/см³ и 1,08 г/см³.
5. Напишите уравнения реакций:
 $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} =$
 $\text{Cl}_2 + \text{NaOH} \xrightarrow{t}$
гидролиз K_2HPO_4
 $\text{HgI}_2 + \text{KI}_{(\text{избыток})} =$

Экзаменационный билет №12

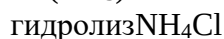
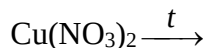
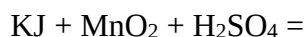
1. Атомные и ионные радиусы, как их определяют? Основные закономерности их изменения по периодам и группам Периодической системы.
2. Энтальпия и энергия Гиббса, их физический смысл, связь между ними.
3. Определите растворимость (моль/л, г/л) BaSO_4 в воде, если произведение растворимости BaSO_4 равно $1 \cdot 10^{-10}$.
4. Сколько граммов NaCl и какой объем 3 масс.% раствора NaCl требуется для приготовления 200 см³ 24 масс.% раствора? Плотности растворов равны, соответственно, 1,02 г/см³ и 1,18 г/см³.
5. Напишите уравнения реакций:
 $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
 $\text{KClO}_3 \xrightarrow{t}$
гидролиз CH_3COOK
 $\text{AgCl} + \text{NaCl}_{(\text{избыток})} =$

Экзаменационный билет №13

1. Относительная сила кислот и оснований (схема Косселя) на примерах HTcO_4 и HMnO_4 , H_2SeO_4 и H_2SeO_3 .
2. Буферные растворы и их свойства. Расчет pH буферного раствора состава $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NH}_4\text{OH}$.
3. Сколько см³ 0,5 н раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ потребуется для окисления 11,2 л (объем измерен при н.у.) H_2S в кислой среде?
4. Найдите молярную долю H_3PO_4 в 0,22 М водном растворе, имеющем плотность 1,01 г/см³. Чему равна молярность этого раствора?
5. Напишите уравнения реакций:
 $\text{KJ} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
 $\text{S} + \text{NaOH} \xrightarrow{t}$
гидролиз KHCO_3
 $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{NH}_3_{(\text{избыток})} =$

Экзаменационный билет №14

1. Свойства волновой функции. Понятие об уравнении Шредингера. Квантовые числа как характеристики состояния электрона в атоме. Напишите значения квантовых чисел для каждого из 3d- электронов атома марганца в основном состоянии.
2. Классификация комплексных соединений: по виду координируемых лигандов, по заряду комплексного иона, по классам соединений. Номенклатура комплексных соединений. Приведите примеры.
3. Найдите начальные концентрации N_2 и H_2 , если известно, что равновесные концентрации всех веществ в системе $\text{N}_{2(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{г})}$ равны 1 моль/л, а начальная концентрация NH_3 была равна нулю.
4. Найдите титр и молярность 1,19 М раствора CaCl_2 . Плотность раствора 1,10 г/см³.
5. Напишите уравнения реакций:



Экзаменационный билет №15

1. Дайте определения следующим понятиям: электронный слой, электронная оболочка, электронное облако, электронная орбиталь, узловая поверхность. Сколько максимально электронов может быть в N-слое, на d-оболочке?
2. Принципы построения шкалы стандартных термодинамических функций образования ионов в водных растворах. Как определить стандартную энтальпию образования HCl в водном растворе?
3. Степень диссоциации HClO в 0,001 М растворе равна 0,71%. Определите pH раствора и константу диссоциации кислоты.
4. Смешали 2 л 25 масс.% раствора NaOH и 3 л 35 масс.% раствора NaOH. Плотности растворов равны, соответственно, 1,27 г/см³ и 1,38 г/см³. Найдите концентрацию полученного раствора в массовых процентах.
5. Напишите уравнения реакций:

$$\text{MnSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} =$$

$$\text{KNO}_3 \xrightarrow{t}$$

$$\text{гидролиз} (\text{NH}_4)_2\text{S}$$

$$\text{ZnCl}_2 + \text{KOH}_{(\text{избыток})} =$$

Экзаменационный билет №16

1. Принцип Паули и правило Хунда. Сколько максимально электронов может быть в электронном слое, электронной оболочке, на орбитали? Какую форму имеют s-, p- и d-орбитали?
2. Принципы построения шкалы стандартных термодинамических функций образования ионов в водных растворах. Как определить стандартную энтальпию образования AlCl₃ в водном растворе?
3. На основе справочных термодинамических данных определите среднюю энтальпию связи в молекуле PCl₅.
4. Смешали 200 см³ 25 масс.% раствора NaOH и 800 см³ 35 масс.% раствора NaOH. Плотности растворов равны, соответственно, 1,27 г/см³ и 1,38 г/см³. Найдите молярность полученного раствора.
5. Напишите уравнения реакций:

$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$$

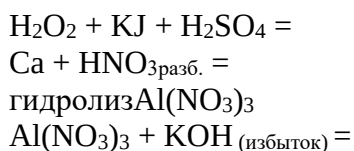
$$\text{HNO}_3 \xrightarrow{t}$$

$$\text{гидролиз} \text{NH}_4\text{NO}_3$$

$$\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KOH}_{(\text{избыток})} =$$

Экзаменационный билет №17

1. Энергия электрона в многоэлектронном атоме. Энергетический ряд атомных орбиталей. Напишите электронные формулы атомов S, Lu, и иона Ni²⁺. Какие степени окисления может иметь сера в соединениях?
2. Гидролиз солей одновременно по катиону и аниону (обратимый гидролиз). Расчет константы гидролиза, степени гидролиза и pH растворов таких солей на примере CH₃COONH₄.
3. Определите стандартную энтропию образования H₂SO₄ (ж) (ΔS_{f,298,15}^o) используя справочные термодинамические данные.
4. Определите мольную долю Na₂CO₃ в растворе и концентрацию раствора в массовых процентах, если молярность раствора равна 0,8 моль/л а плотность раствора равна 1,08 г/см³.
5. Напишите уравнения реакций:



Экзаменационный билет №18

1. Энергия электрона в многоэлектронном атоме. Энергетический ряд атомных орбиталей. Напишите электронные формулы атомов Br, Gd, и иона Fe³⁺. Какие степени окисления может иметь бром в соединениях?
2. Равновесие диссоциации ассоциированных (слабых) электролитов на примере CH₃COOH. Степень диссоциации, константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
3. Найдите растворимость BaSO₄ в 0,1 М растворе Na₂SO₄ (моль/л, г/л), если произведение растворимости BaSO₄ равно 1·10⁻¹⁰.
4. 0,97 М раствор (NH₄)₂SO₄ имеет плотность 1,069 г/см³. Найдите титр раствора и концентрацию раствора в массовых процентах.
5. Напишите уравнения реакций:

$$\begin{aligned} \text{KJ} + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 &= \\ \text{Ag} + \text{HNO}_{3\text{конц.}} &= \\ \text{CuCl}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} &= \\ \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KOH}_{(\text{избыток})} &= \end{aligned}$$

Экзаменационный билет №19

1. Эффективные заряды атомов в молекулах. Дипольный момент связи, дипольный момент молекул. Дипольный момент молекулы и ее строение на примерах H₂O, CO₂, NH₃.
2. Типичные окислители в ОВР. Каковы продукты их восстановления? Классификация ОВР. Приведите примеры.
3. 3,00 г некоторого металла соединяются с 1,23 г серы с образованием сульфида. Вычислите молярную массу эквивалента металла и его оксида. Какой это металл?
4. Сколько см³ 20 масс.% раствора NaOH и воды необходимо взять для приготовления 500 см³ 11 масс.% раствора NaOH. Плотности растворов равны, соответственно, 1,22 г/см³ и 1,12 г/см³.
5. Напишите уравнения реакций:

$$\begin{aligned} \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 &= \\ \text{NH}_4\text{NO}_3 &\xrightarrow{t} \\ \text{гидролиз Al}_2(\text{SO}_4)_3 & \\ \text{BeCl}_2 + \text{KOH}_{(\text{избыток})} &= \end{aligned}$$

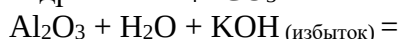
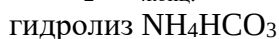
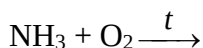
Экзаменационный билет №20

1. Свойства волновой функции. Понятие об уравнении Шредингера. Что такое узловые поверхности? Охарактеризуйте квантовыми числами следующее состояние электронов (в основном состоянии): 4f⁴6s².
2. Закон Гесса, условия его выполнения. Энтальпии образования, сгорания, атомизации (определение)
3. Определите константу диссоциации HF и pH раствора, если степень диссоциации HF в 0,25 М растворе равна 5,1% (0,051).
4. В каком объеме воды надо растворить 0,2 моль HCl, чтобы получить 20 масс.% раствор?
5. Напишите уравнения реакций:

$$\begin{aligned} \text{Cl}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} &= \\ (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 &\xrightarrow{t} \\ \text{гидролиз (NH}_4)_2\text{CO}_3 & \\ \text{CuCl}_2 + \text{KCN}_{(\text{избыток})} &= \end{aligned}$$

Экзаменационный билет №21

1. Относительная сила кислот и оснований (схема Косселя) на примерах HCl и HF, HClO и HClO₃.
2. Общие сведения о комплексных соединениях. Комплексообразователь, лиганды, координационное число, внутренняя и внешняя сферы. Классификация комплексных соединений. Приведите примеры.
3. Определите стандартную энтропию образования Pb(NO₃)₂ (к) ($\Delta S^\circ_{f,298,15}$) используя справочные термодинамические данные.
4. Титр и плотность раствора CaCl₂ равны, соответственно, 0,16 г/см³ и 1,12 г/см³. Найдите молярность и моляльность раствора.
5. Напишите уравнения реакций:



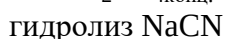
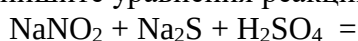
Экзаменационный билет №22

1. Относительная сила кислот и оснований (схема Косселя) на примерах TlOH и Tl(OH)₃, H₃PO₄ и H₃AsO₄.
2. Эквиваленты веществ в окислительно-восстановительных реакциях. Фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента, молярный объем эквивалента. Приведите три примера. Закон эквивалентов.
3. Найдите константу равновесия процесса $\text{SbCl}_{3(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{SbCl}_{5(\text{г})}$, если известно, что при некоторой температуре к моменту наступления равновесия прореагировало 80% SbCl₃, а исходные концентрации веществ были соответственно, равны 1 моль/л, 2 моль/л, 0.
4. Титр и плотность раствора CaCl₂ равны, соответственно, 0,20 г/см³ и 1,15 г/см³. Определите концентрацию CaCl₂ в массовых процентах и найдите мольную долю соли в растворе.
5. Напишите уравнения реакций:



Экзаменационный билет №23

1. Атомные и ионные радиусы, как их определяют? Как изменяются радиусы в рядах:
а) Br⁻, Br⁰, Br⁺, Br⁺³; б) Na⁺, Mg⁺², Al⁺³, Si⁺⁴; в) Mg⁺², Ca⁺², Sr⁺², Ba⁺²? Поясните.
2. Равновесие растворения и диссоциации малорастворимого электролита. Произведение растворимости. Связь ПР и растворимости (на примере Ag₃PO₄).
3. Найдите равновесную концентрацию N₂O₄, если константа равновесия процесса $2\text{NO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_{4(\text{г})}$ при некоторой температуре равна 2, а исходные концентрации веществ составляли, соответственно, 2 моль/л и 0.
4. Сколько см³ 16 масс.% раствора HNO₃ (плотность раствора 1,09 г/см³) надо взять, для приготовления 100 г 10 масс.% раствора HNO₃.
5. Напишите уравнения реакций:



Экзаменационный билет №24

1. Современная формулировка периодического закона. Энергия ионизации и сродство к электрону, закономерности в их изменении по периодам и группам периодической системы.
2. Химическое равновесие. Истинное (устойчивое) и кажущееся (кинетическое) равновесия, их признаки. Приведите примеры.
3. Какой объем 0,1 М раствора $K_2Cr_2O_7$ потребуется для окисления в кислой среде всего KI, содержащегося в 200 см³ 0,5 М его раствора.
4. Сколько см³ 24 масс.% раствора NH_3 и воды надо взять для получения 300 см³ 18 масс.% раствора NH_3 ? Плотности растворов равны, соответственно, 0,91 г/см³ и 0,93 г/см³.
5. Напишите уравнения реакций:
 $Zn + KMnO_4 + H_2SO_4 =$
 $Fe + HCl =$
 гидролиз K_2S
 $Cr_2(SO_4)_3 + KOH_{(избыток)} =$

Экзаменационный билет №25

1. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи на примерах молекул CO, HNO_3 , и ионов SiF_6^{2-} , PCl_6^- .
2. Гидролиз солей по катиону. Способы подавления гидролиза. Расчет константы гидролиза, степени гидролиза и pH растворов солей, гидролизованных по катиону (на примере NH_4NO_3).
3. Используя справочные термодинамические данные определите в каком направлении при $p = 101325$ Па и $T = 298,15$ К может самопроизвольно протекать реакция
 $N_2H_4(г) + O_2(г) \rightleftharpoons N_2(г) + 2H_2O(г)$
4. Титр и плотность раствора Na_2CO_3 равны, соответственно, 0,160 г/см³ и 1,146 г/см³. Найдите молярность и моляльность раствора.
5. Напишите уравнения реакций:
 $Zn + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 =$
 $Cu + H_2SO_{4конц.} =$
 гидролиз KHS
 $Pb(NO_3)_2 + KOH_{(избыток)} =$

Экзаменационный билет №26

1. Образование кратных связей. δ - и π -связи, их особенности. Изобразите схемы перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах $COCl_2$ и OF_2 .
2. Буферные растворы и их свойства на примере раствора, содержащего $HCOOH$ и $HCOONa$.
3. Смешали равные объемы 0,001 М раствора $FeCl_2$ и 0,0001 М раствора $NaOH$. Считая объем полученного раствора равным сумме объемов смешиваемых растворов определите, образуется ли осадок $Fe(OH)_2$. Произведение растворимости гидроксида железа равно $4,8 \cdot 10^{-16}$.
4. Титр и плотность раствора Na_2CO_3 равны, соответственно, 0,20 г/см³ и 1,18 г/см³. Найдите концентрацию Na_2CO_3 в массовых процентах и мольную долю Na_2CO_3 в водном растворе.
5. Напишите уравнения реакций:
 $Fe(OH)_2 + Cl_2 + NaOH =$
 $NH_4NO_2 \xrightarrow{t}$
 гидролиз Na_2SO_3
 $Zn(OH)_2 + KOH_{(избыток)} =$

Экзаменационный билет №27

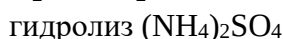
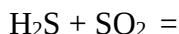
1. Гибридизация атомных орбиталей при описании химической связи. Изобразите схемы перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах метилового спирта и углекислого газа.

2. Стандартные термодинамические характеристики. Понятие о стандартном состоянии индивидуальных жидких и кристаллических веществ, газов и растворов. Закон Гесса.

3. Чему равны а) pH 0,01 М раствора HNO_3 , б) pH 0,01 М раствора CH_3COOH (константа диссоциации уксусной кислоты равна $1,8 \cdot 10^{-5}$?)

4. Сколько см^3 28 масс.% раствора KOH (плотность раствора $1,26 \text{ г/см}^3$) и сколько см^3 10 масс.% раствора KOH (плотность раствора $1,08 \text{ г/см}^3$) надо взять для приготовления 100 г 15 масс.% раствора KOH?

5. Напишите уравнения реакций:



Экзаменационный билет №28

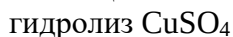
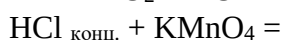
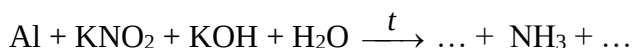
1. Гибридизация атомных орбиталей при описании химической связи. Варианты гибридизации с участием s-, p- и d-орбиталей. Какие из приведенных молекул плоские: BCl_3 , XeF_4 , NH_3 , CCl_4 ?

2. Гидролиз солей по аниону. Способы подавления гидролиза. Расчет константы гидролиза, степени гидролиза и pH растворов солей, гидролизованных по аниону (на примере KCN).

3. Какую массу FeSO_4 можно окислить с помощью 20 см^3 0,1 н раствора KMnO_4 ?

4. Сколько граммов KCl и какой объем 5 масс.% раствора KCl требуется для получения 500 см^3 8 масс.% раствора KCl? Плотности растворов равны, соответственно, $1,03 \text{ г/см}^3$ и $1,05 \text{ г/см}^3$.

5. Напишите уравнения реакций:



Экзаменационный билет №29

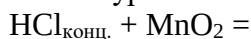
1. Гибридизация атомных орбиталей при описании химической связи. Изобразите схемы перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах пропена (C_3H_6) и аммиака.

2. Равновесие диссоциации воды. Ионное произведение воды. Шкалы величин pH и pOH. Буферные растворы (приведите два примера).

3. Найдите равновесную концентрацию Al_2Cl_6 , если константа равновесия процесса $2\text{AlCl}_{3(\text{г})} \rightleftharpoons \text{Al}_2\text{Cl}_{6(\text{г})}$ равна 1, а исходные концентрации веществ составляли, соответственно, 2 моль/л и 0.

4. Плотность раствора азотной кислоты равна $1,031 \text{ г/см}^3$, молярность раствора равна 1 моль/кг H_2O . Определите молярность и титр раствора.

5. Напишите уравнения реакций:



Экзаменационный билет №30

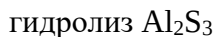
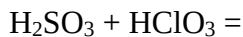
1. Основные положения метода валентных связей при описании химической связи. Валентные возможности атомов кислорода, серы, криптона, бериллия.

2. Энергия Гиббса как термодинамическая функция состояния. Определение и свойства. Вычисление стандартной энергии Гиббса процессов по справочным данным. Критерий самопроизвольного протекания реакций.

3. Определите растворимость (моль/л, г/л) Ag_2SO_4 в воде, если $\text{PP}(\text{Ag}_2\text{SO}_4) = 8 \cdot 10^{-5}$.

4. Плотность раствора азотной кислоты с концентрацией 2 моль/кг H_2O равна 1,061 г/см³. Найдите титр и массовую процентную концентрацию раствора.

5. Напишите уравнения реакций:



Экзаменационный билет №31

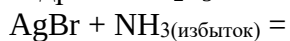
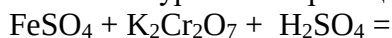
1. Основные положения теории кристаллического поля при описании химической связи в комплексных соединениях. Рассмотрите на примерах $[\text{NiF}_4]^{2-}$ и $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$.

2. Закон эквивалентов. Различные формы записи закона (для реакций веществ в растворах, реакций веществ в газообразном состоянии). Что такое нормальная концентрация вещества в растворе, как она связана с молярной концентрацией?

3. Возможно ли самопроизвольное протекание процесса: $\text{BaO}_{(\text{к})} + 1/2 \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{BaO}_{2(\text{к})}$ при 298К и при 1000К; если для него $\Delta H^\circ_{298} = -75 \text{ кДж}$, $\Delta S^\circ_{298} = -107 \text{ Дж/К}$? Примите, что ΔH° и ΔS° не зависят от температуры.

4. Сколько см³ 16 масс.% раствора азотной кислоты и воды необходимо взять для приготовления 200 см³ 4 масс.% раствора азотной кислоты. Плотности растворов равны, соответственно, 1,09 г/см³ и 1,02 г/см³.

5. Напишите уравнения реакций:



Экзаменационный билет №32

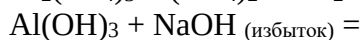
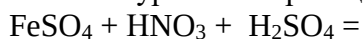
1. Основные положения метода валентных связей при описании химической связи в комплексных соединениях. Рассмотрите на примерах $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ и $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$.

2. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Приведите по 2 примера реакций каждого типа (не используйте уравнения из задания №5).

3. Определите степень диссоциации и константу диссоциации HBrO , если pH 0,001М раствора кислоты равен 5,58.

4. К 500 см³ раствора, содержащего 20 масс.% HCl и имеющего плотность 1,10 г/см³ добавили 200 г 5 масс.% раствора хлороводородной кислоты. Вычислите концентрацию полученного раствора в массовых процентах.

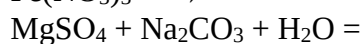
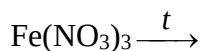
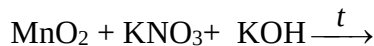
5. Напишите уравнения реакций:



Экзаменационный билет №33

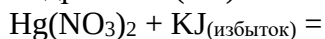
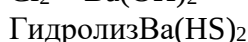
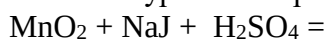
1. Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО ЛКАО). Объясните, молекула NO или частица NO^+ имеет кратность связи больше; каковы магнитные свойства NO и NO^+ ?

2. Константа химического равновесия. Соотношение величин K_p и K_c для процессов, протекающих в газовой фазе. Связь $\Delta G^\circ_{\text{х.р.}}$ и константы равновесия.
3. На восстановление 1,80 г оксида металла израсходовано 876 см³ водорода (объем измерен при н.у.). Вычислите молярную массу эквивалента оксида металла и металла. Какой это металл?
4. Плотность раствора гидроксида натрия с концентрацией 0,5 моль/кг H₂O равна 1,021 г/см³. Вычислите молярность и титр раствора.
5. Напишите уравнения реакций:



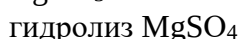
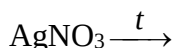
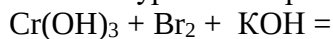
Экзаменационный билет №34

1. Процедура наложения валентных схем в методе валентных связей для описания дробной кратности связи на примерах молекул C₆H₆, HN₃ и иона SO₄²⁻.
2. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. При каких условиях выполняется этот закон?
3. Определите растворимость (моль/л, г/л) Ag₂SO₄ в 0,1 М растворе Na₂SO₄, если $\text{IP}(\text{Ag}_2\text{SO}_4) = 8 \cdot 10^{-5}$.
4. Определите молярную долю HCl в растворе и концентрацию HCl в массовых процентах, если молярность раствора равна 5 моль/кг H₂O.
5. Напишите уравнения реакций:



Экзаменационный билет №35

1. Модель отталкивания локализованных электронных пар (метод Гиллеспи). Основные положения на примере молекул XeF₂, JF₅, PCl₃ и CO₂.
2. Произведение растворимости как константа равновесия растворения и диссоциации малорастворимого соединения. Связь ПР с растворимостью (на примере Ba₃(PO₄)₂).
3. На основе справочных термодинамических данных вычислите константу диссоциации HCOOH в водном растворе.
4. К 200 см³ раствора, содержащего 10 масс.% HNO₃ и имеющего плотность 1,054 г/см³ прибавили 200 г 5 масс.% раствора азотной кислоты. Вычислите молярность полученного раствора.
5. Напишите уравнения реакций:



Экзаменационный билет №36

1. Гибридизация атомных орбиталей. Определите тип гибридизации атомных орбиталей центрального атома в следующих молекулах: HCON, HC≡C-CH₃, OF₂, NH₃. Изобразите схемы перекрывания электронных орбиталей при образовании химических связей в молекулах HCON и OF₂.
2. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Закон Гесса. Термохимические уравнения. Экзо- и эндотермические реакции.

- Определите pH следующих водных растворов: а) 0,01 М HCl; б) 0,1 М KCl; в) 0,001 М KOH.
- Найдите титр и моляльность 10 масс.% раствора H₂SO₄. Плотность раствора равна 1,066 г/см³.
- Напишите уравнения реакций:
 $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KJ} + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
 $\text{Mg} + \text{HNO}_{3\text{конц.}} =$
 Гидролиз Cu(NO₃)₂
 $\text{Zn(OH)}_2 + \text{NH}_3(\text{избыток}) =$

Экзаменационный билет №37

- Основные положения метода валентных связей при описании ковалентной связи. Каковы валентные возможности атомов азота и фосфора?
- Равновесие в системе, состоящей из насыщенного раствора электролита и его кристаллов. Произведение растворимости. Условие выпадения осадка и растворения малорастворимого электролита. Что такое ПК и чем оно отличается от ПР?
- Какой объем 0,1 М раствора перманганата калия потребуется для окисления 17 г сероводорода в кислой среде. Задачу решите с использованием закона эквивалентов.
- К 500 см³ раствора, содержащего 20 масс.% HCl и имеющего плотность 1,10 г/см³, добавили 100 см³ воды. Вычислите концентрацию полученного раствора в массовых процентах.
- Напишите уравнения реакций:
 $\text{KNO}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
 $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц.}} =$
 гидролиз FeCl₃
 $\text{AgCl} + \text{NH}_3(\text{избыток}) =$

Экзаменационный билет №38

- Обменный и донорно-акцепторный механизм возникновения ковалентной связи на примере молекул CO₂, CO, HNO₃, H₂O.
- Электролиты неассоциированные и ассоциированные (сильные и слабые). Константа диссоциации и степень диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
- Какой объем 12 масс.% раствора HCl (плотность раствора 1,057 г/мл) и какой объем воды необходимо взять для приготовления 2 л 4 масс.% раствора (плотность раствора 1,018 г/мл)?
- Определите растворимость Ag₂CrO₄ в воде и в 0,1 М растворе K₂CrO₄, если $\text{ПР}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 1 \cdot 10^{-12}$.
- Напишите уравнения реакций:
 $\text{K}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 =$
 $\text{Ag} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц.}} =$
 гидролиз K₃PO₄
 $\text{FeCl}_3 + \text{KCN}(\text{избыток}) =$

Экзаменационный билет №39

- Относительная сила кислот и оснований (схема Косселя) на примерах TlOH и Tl(OH)₃, H₃PO₄ и H₃AsO₄.
- Равновесие диссоциации комплексных соединений. Приведите три примера. Константа устойчивости и вычисление равновесных концентраций ионов.
- Вычислите массовую процентную концентрацию и нормальность 4 М раствора H₃PO₄ (плотность раствора 1,20 г/мл), если кислота превращается в результате обменной реакции в Na₂HPO₄.
- Образуется ли осадок при сливании равных объемов 0,001 М растворов AgNO₃ и NaCl, если произведение растворимости AgCl равно $1,8 \cdot 10^{-10}$?
- Напишите уравнения реакций:

$K_2S + K_2Cr_2O_7 + KOH =$
 $P + HNO_{3\text{конц.}} =$
гидролиз Na_2S
 $CoSO_4 + NH_3$ (избыток) =

Экзаменационный билет №40

1. Гибридные представления для описания химической связи. Варианты гибридизации с участием s-, p- и d-орбиталей, геометрия связей. Почему молекула $BeCl_2$ линейная, а молекула H_2O угловая?
2. Константа химического равновесия и её нахождение по справочным данным (приведите последовательность действий) при стандартной температуре и при произвольной температуре.
3. 0,6 г металла образуют 1,0 г оксида. Найдите молярную массу эквивалента металла и оксида металла. Задачу решите с использованием закона эквивалентов.
4. Найдите молярность раствора и мольную долю $NaOH$ в растворе, содержащем 25 масс.% $NaOH$.
5. Напишите уравнения реакций:
 $KJ + KNO_2 + H_2SO_4 =$
 $Cu + HNO_{3\text{конц.}} =$
гидролиз NH_4Cl
 $FeCl_2 + KCN$ (избыток) =

Экзаменационный билет №41

1. Процедура наложения валентных схем в методе ВС для описания дробной кратности связей на примере молекулы HNO_3 и иона CO_3^{2-} .
2. Произведение растворимости как константа равновесия растворения и диссоциации малорастворимого соединения. Связь IP с растворимостью (на примере Ag_3PO_4).
3. К 400 мл воды прибавили 100 мл 96 масс.% раствора серной кислоты (плотность раствора 1,84 г/мл). Определите массовую процентную концентрацию и молярность полученного раствора, если его плотность 1,22 г/мл.
4. Вычислите pH 0,1 масс.% раствора KOH (плотность раствора равна 1,00 г/мл).
5. Напишите уравнения реакций:
 $H_2O_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 =$
 $(NH_4)_2Cr_2O_7 = t =$
гидролиз Al_2S_3
 $Zn(OH)_2 + KOH$ (избыток) =

Экзаменационный билет №42

1. Основные положения метода валентных связей при описании ковалентной связи. Каковы валентные возможности атомов фтора и хлора?
2. Энтальпийный и энтропийный факторы при определении возможности самопроизвольного протекания реакций. Значение какого фактора возрастает при увеличении температуры?
3. Определите молярность и титр 6,0 масс.% раствора HCl (плотность раствора 1,03 г/мл).
4. Определите степень диссоциации HCN в 0,1 М водном растворе и pH этого раствора.
 $K_{\text{дисс.}}(HCN) = 7,9 \cdot 10^{-10}$.
5. Напишите уравнения реакций:
 $H_2S + SO_2 =$
 $FeSO_4 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 =$
гидролиз NH_4CN
 $CuCl_2 + KCN$ (избыток) =

Экзаменационный билет №43

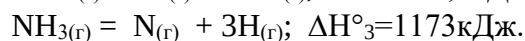
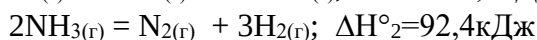
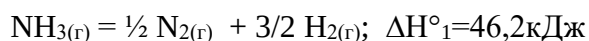
1. δ - и π -связи, их особенности. Изобразите схемы перекрывания орбиталей при образовании связей в молекулах C_2H_4 и NCl_3 .
2. Влияние температуры, давления, концентрации реагентов на химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье – Брауна.
3. 0,5 моль хлороводорода растворили в 330 мл воды. Найдите моляльность и титр полученного раствора, имеющего плотность 1,03 г/мл.
4. Растворимость CaF_2 в воде при 298K составляет $2,18 \cdot 10^{-4}$ моль/л. Вычислите ПР фторида кальция и растворимость этой соли в 0,1 М растворе $Ca(NO_3)_2$.
5. Напишите уравнения реакций:
 $Cl_2 + KOH =$
 $KNO_2 + KMnO_4 + H_2O =$
гидролиз CH_3COONH_4
 $Ni(NO_3)_2 + NH_3$ (избыток) =

Экзаменационный билет №44

1. Современная формулировка периодического закона. Периодические изменения свойств на примере энергии ионизации атома и радиуса иона.
2. δ - и π -связи, их особенности. Изобразите схемы перекрывания орбиталей при образовании связей в молекулах C_2H_5OH и H_2O .
3. Для растворения 0,45 г металла необходимо 49 г 5 масс.% раствора серной кислоты. Найдите молярную массу эквивалента металла. Какой объем (н.у.) займет водород, выделившийся в реакции? Задачу решите с использованием закона эквивалентов.
4. Найдите моляльность и молярность 10 масс.% раствора KOH . Плотность раствора 1,080 г/см³.
5. Напишите уравнения реакций:
 $Cu + HNO_{3\text{разб.}} =$
 $KNO_2 + KMnO_4 + KOH =$
гидролиз K_2CO_3
 $Hg(NO_3)_2 + KJ$ (избыток) =

Экзаменационный билет №45

1. Приведите определения понятиям: электронное облако, электронная орбиталь. Квантовые числа и геометрические особенности электронной орбитали.
2. Ионное произведение воды. Шкала величин рН. Буферные растворы. Вычисление рН буферного раствора.
3. Найдите титр и моляльность 98 масс.% раствора серной кислоты. Плотность раствора 1,84 г/мл.
4. Определите среднюю энергию связи N – H в молекуле NH_3 , используя одно из приведенных ниже уравнений:



5. Напишите уравнения реакций:
 $KJ + KMnO_4 + H_2SO_4 =$
 $C + HNO_{3\text{конц.}} =$
гидролиз Na_2HPO_4
 $AlF_3 + NaF$ (избыток) =

Экзаменационный билет №46

1. Какие элементы называются s-, p-, d-, f- элементами? Определите тип элемента, если его электронная формула заканчивается $5d^2 6s^2$. Приведите значения квантовых чисел для этих четырех электронов.
2. Энтропия и энергия Гиббса: определение и свойства. Критерий самопроизвольного протекания реакций. Что такое стандартная энергия Гиббса образования вещества?
3. Какой объем воды и раствора фосфорной кислоты, имеющего титр 1,00 г/мл и плотность 1,49 г/мл, потребуется для приготовления 500 мл 20 масс.% раствора фосфорной кислоты, имеющего плотность 1,12 г/мл?
4. Смешали 100 мл 0,2 М раствора хлорида бария и 900 мл 0,01 М раствора карбоната натрия. Выпадет ли осадок карбоната бария, если его ПР равно $8 \cdot 10^{-9}$?
5. Напишите уравнения реакций:
 $K_2Cr_2O_7 + K_2S + H_2SO_4 =$
 $Al + HNO_{3 \text{ разбавл.}} =$
 гидролиз $(NH_4)_2CO_3$
 $SnSO_4 + NaOH_{(избыток)} =$

Экзаменационный билет №47

1. Относительная сила кислородсодержащих кислот и оснований (схема Коссея) на примерах $HClO$ и $HClO_4$, H_2SO_3 и H_2SeO_3 , KOH и $CuOH$.
2. Критерий самопроизвольного протекания реакций, энтальпийный и энтропийный факторы процесса. Какие реакции протекают самопроизвольно в водных растворах?
3. Сколько граммов Na_2SO_3 можно окислить 200 мл 0,04 н раствором $KMnO_4$ в кислой среде? Задачу решите с использованием закона эквивалентов.
4. Вычислите pH а) 0,01 М раствора CH_3COOH (константа диссоциации уксусной кислоты равна $1,8 \cdot 10^{-5}$), б) pH 0,01 М раствора $NaOH$.
5. Напишите уравнения реакций:
 $HCl_{\text{конц.}} + KMnO_4 =$
 $Cu(NO_3)_2 + t =$
 гидролиз NH_4NO_3
 $Al_2(SO_4)_3 + NaOH_{(избыток)} =$

Экзаменационный билет №48

1. Основные положения метода валентных связей при описании ковалентной связи. Каковы валентные возможности атомов азота и фосфора?
2. Равновесие в системе, состоящей из насыщенного раствора электролита и его кристаллов. Произведение растворимости. Условие выпадения осадка и растворения малорастворимого электролита. Что такое ПК и чем оно отличается от ПР?
3. Какой объем 12 масс.% раствора HCl (плотность 1,057 г/мл) необходимо взять для приготовления 10 л 0,1 М раствора кислоты?
4. Определите растворимость Ag_2CrO_4 в воде и в 0,1 М растворе K_2CrO_4 , если $ПР(Ag_2CrO_4) = 1 \cdot 10^{-12}$.
5. Напишите уравнения реакций:
 $K_2S + KMnO_4 + H_2SO_4 =$
 $Ag + H_2SO_{4 \text{ конц.}} =$
 гидролиз K_3PO_4
 $FeCl_3 + KCN_{(избыток)} =$

Экзаменационный билет №49

1. Гибридизация атомных орбиталей. Определите тип гибридизации атомных орбиталей

центрального атома в следующих молекулах: HCOH , $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$, OF_2 , NH_3 . Изобразите схемы перекрывания электронных орбиталей при образовании химических связей в молекулах $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ и NH_3 .

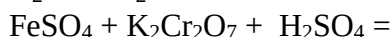
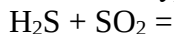
2. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Закон Гесса. Термохимические уравнения. Экзо- и эндотермические реакции.

3. Определите молярность и титр 6,0 масс.% раствора HCl (плотность раствора 1,03 г/мл).

4. Определите степень диссоциации HCN в 0,1 М растворе кислоты и pH этого раствора.

$K_{\text{дисс.}}(\text{HCN}) = 7,9 \cdot 10^{-10}$.

5. Напишите уравнения реакций:



гидролиз NH_4CN



Экзаменационный билет №50

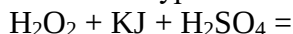
1. Возможные значения главного и побочного (орбитального) квантовых чисел. Буквенные обозначения электронных слоев и оболочек. Приведите значения квантовых чисел для каждого из 3d-электронов атома марганца в основном состоянии.

2. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Взаимодействие перманганата калия с восстановителями в различных средах.

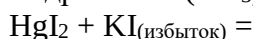
3. Определите pH следующих растворов: а) 0,1 М HJ ; б) 0,1 М KJ ; в) 0,1 М KOH .

4. Какой объем 12 масс.% раствора HCl (плотность 1,06 г/мл) необходимо взять для приготовления 1 л 2 масс.% раствора (плотность раствора 1,01 г/мл)?

5. Напишите уравнения реакций:



Гидролиз $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$



4.3.2. Экзаменационные билеты к разделу 2

Экзаменационный билет № 1

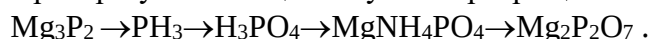
1. Общая характеристика и химические свойства элементов подгруппы цинка.

2. Гидриды, оксиды, пероксиды, гидроксиды щелочных металлов: химическая связь в соединениях, получение и свойства.

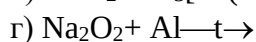
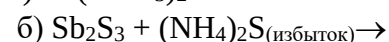
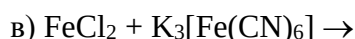
3. Образование аммиакатов и гидроксокомплексов металлов и их разрушение кислотами и при нагревании.

4. Сколько мл 0,2 М раствора сульфата железа (II) может быть окислено с помощью 10 мл 0,1 М раствора дихромата калия в кислой (H_2SO_4) среде? Задачу решите с использованием закона эквивалентов.

5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:



6. Напишите уравнения реакций:



Экзаменационный билет № 2

1. Общая характеристика и химические свойства меди, серебра, золота.

2. Борный ангидрид, борные кислоты и их соли: получение, строение и свойства.

3. Взаимодействие с растворами щелочей: а) амфотерных металлов б) неметаллов в) кислотных оксидов г) амфотерных оксидов.
4. При 298 К константа диссоциации азотистой кислоты равна 5×10^{-4} . Определите pH 0,01M раствора этой кислоты и степень диссоциации кислоты в растворе при 298 К.
5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{CO} \rightarrow \text{COCl}_2 \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow (\text{MgOH})_2\text{CO}_3$.
6. Напишите уравнения реакций:

а) $\text{C} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow$	в) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \xrightarrow{t} \rightarrow$
б) $\text{Na}_3\text{AsO}_3 + \text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow$	г) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KOH} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 3

1. Общая характеристика и химические свойства германия, олова и свинца.
2. Кварц, кремниевые кислоты, силикаты, гексафторокремниевая кислота: получение и свойства.
3. Получение натрия, гидроксида натрия и карбоната натрия в промышленности.
4. При 293 К произведение растворимости гидроксида кальция равно $5,5 \times 10^{-6}$. Определите величину pH насыщенного раствора $\text{Ca}(\text{OH})_2$ при этой температуре.
5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{FeO} \rightarrow \dots \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightarrow \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.
6. Напишите уравнения реакций:

а) $\text{KBiO}_3 + \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$	в) $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
б) $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	г) $\text{P}_4 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 4

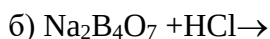
1. Общая характеристика химических свойств элементов подгруппы цинка.
2. Аммиак и гидразин: химическая связь и строение молекул, кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства.
3. Получение хлора, брома и хлората калия в промышленности.
4. Сколько литров фосфина, измеренного при нормальных условиях, может быть окислено 100 мл 0,1N раствора перманганата калия в кислой среде? Задачу решите с использованием закона эквивалентов.
5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{As}_2\text{S}_3 \rightarrow (\text{NH}_4)_3\text{AsS}_3 \rightarrow \text{As}_2\text{S}_3 \rightarrow \text{Na}_3\text{AsO}_3 \rightarrow \text{Na}_3\text{AsO}_4$.
6. Напишите уравнения реакций:

а) $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + \text{KI}_{(\text{избыток})} \rightarrow$	в) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HF} \rightarrow$
б) $\text{KI} + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	г) $\text{Al} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 5

1. Общая характеристика и химические свойства железа, кобальта и никеля.
2. Гидроксиламин, азотистоводородная кислота и ее соли: химическая связь и строение молекул, получение и свойства.
3. Реакции хромата (дихромата) калия с восстановителями в кислой, нейтральной и щелочной средах.
4. При 298 К константа диссоциации азотистой кислоты равна 5×10^{-4} . Определите pH 0,1M раствора нитрита натрия и степень гидролиза соли в растворе при 298 К.
5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{B} \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \rightarrow \text{B}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{BCl}_3$.
6. Напишите уравнения реакций:

а) $\text{KClO}_3 + \text{P}_4 \rightarrow$	в) $\text{LiAlH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$



Экзаменационный билет № 6

1. Общая характеристика и химические свойства элементов подгруппы хрома.
2. Фториды ксенона: получение, строение молекул и химические свойства.
3. Взаимодействие металлов с азотной кислотой.
4. Образуется ли осадок при смешении 1 л 0,025М раствора нитрата свинца и 4 л 0,05М раствора хлорида натрия, если произведение растворимости хлорида свинца равно 2×10^{-5} ? Примите, что объем полученного раствора равен 5 л.
5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{SiO}_2 \rightarrow \text{Mg}_2\text{Si} \rightarrow \text{SiH}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$.
6. Напишите уравнения реакций:
 - а) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 \xrightarrow{t} \text{в) } \text{KO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - б) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SeO}_3 \rightarrow \text{г) } \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 7

1. Общая характеристика и химические свойства серы, селена и теллура.
2. Получение и свойства гидроксидов и солей железа (II и III). Качественные реакции на ионы железа.
3. Получение кремния, силиката натрия и стекла в промышленности.
4. Для полного восстановления 1250 мл раствора перманганата калия в кислой среде необходимо 4,48 л (н.у.) AsH_3 . Определите нормальную концентрацию раствора KMnO_4 . Задачу решите с использованием закона эквивалентов.
5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{Cr} \rightarrow \text{CrCl}_2 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.
6. Напишите уравнения реакций:
 - а) $\text{HF} + \text{KOH}_{(\text{избыток})} \rightarrow \text{в) } \text{Mg} + \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - б) $\text{BaO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{г) } \text{NH}_2\text{OH} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

Экзаменационный билет № 8

1. Общая характеристика и химические свойства фосфора.
2. Хромовый ангидрид, хроматы и дихроматы: получение и химические свойства. Хромовая смесь.
3. Пирометаллургические способы получения металлов (свинец, медь, цинк) из сульфидных руд.
4. При 298 К 0,16М раствор циановодородной кислоты имеет pH равный 5. Определите константу диссоциации кислоты при данной температуре.
5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow (\text{CuOH})_2\text{CO}_3$.
6. Напишите уравнения реакций:
 - а) $\text{FeSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{в) } \text{Au} + \text{H}_2\text{SeO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow$
 - б) $\text{KClO} \xrightarrow{t, \text{кат.}} \text{г) } \text{PbO}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

Экзаменационный билет № 9

1. Общая характеристика и химические свойства германия, олова и свинца.
2. Оксиды азота: получение, строение молекул, окислительно-восстановительные свойства.
3. Окислительное действие хлора и брома в щелочной среде.
4. В каком объеме насыщенного раствора карбоната кальция содержится 1 г соли? Произведение растворимости CaCO_3 равно $4,8 \times 10^{-9}$.

- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{CdO} \rightarrow \text{CdSO}_4 \rightarrow (\text{CdOH})_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CdO}$.
- Напишите уравнения реакций:

а) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{TeO}_2 + \text{HCl} \rightarrow$	в) $\text{NiSO}_4 + \text{KCN}_{(\text{избыток})} \rightarrow$
б) $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{C} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{t} \rightarrow$	г) $\text{Si} + \text{HNO}_3 + \text{HF} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 10

- Общая характеристика и химические свойства углерода.
- Соединения марганца (II): получение и свойства. Диоксид марганца, манганаты и перманганаты. Марганцовая кислота и ее ангидрид.
- Гидролиз солей (по катиону, по аниону, одновременный гидролиз двух солей).
- Сколько граммов оксида хрома (III) можно окислить 1,12 л (н.у.) хлора в щелочной среде? Задачу решите с использованием закона эквивалентов.
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{NH}_2\text{OH} \rightarrow \text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl} \rightarrow \text{N}_2 \rightarrow \dots \rightarrow \text{NO}$.
- Напишите уравнения реакций:

а) $\text{BaSO}_4 + \text{C} \xrightarrow{t} \rightarrow$	в) $\text{Mo} + \text{HNO}_3 + \text{HF} \xrightarrow{t} \rightarrow$
б) $\text{MgCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	г) $\text{BCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 11

- Общая характеристика и химические свойства бора.
- Соединения хрома (II и III): получение и свойства.
- Получение галогенводородов в промышленности.
- При 298 К 0,0625М раствор цианида натрия имеет рН равный 11. Определите константу гидролиза цианида натрия при данной температуре.
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{K} \rightarrow \text{KO}_2 \rightarrow \text{KOH} \rightarrow \text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl}$.
- Напишите уравнения реакций:

а) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow$	в) $\text{MnO}_2 + \text{KNO}_3 + \text{KOH} \xrightarrow{(\text{сплав.})} \rightarrow$
б) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	г) $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + \text{KOH} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 12

- Общая характеристика и химические свойства щелочных металлов.
- Фосфорноватистая и фосфористая кислоты: получение, строение молекул, кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства. Фосфиты и гипофосфиты.
- Получение железа, никеля, хрома и марганца в промышленности.
- Выпадет ли осадок при смешивании равных объемов 0,002М растворов Na_2S и $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$, содержащего также 2 моль/л избыточного аммиака, если произведение растворимости ZnS равно $1,6 \times 10^{-24}$, а константа устойчивости комплексного иона $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ составляет $2,9 \times 10^9$? При расчете примите, что объем полученного раствора равен сумме объемов исходных веществ.
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{Sn} \rightarrow \text{SnCl}_2 \rightarrow \dots \rightarrow \text{H}_2\text{SnO}_3 \rightarrow \text{Na}_2[\text{Sn}(\text{OH})_6]$.
- Напишите уравнения реакций:

а) $\text{NaClO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	в) $\text{CuCl}_2 + \text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$
б) $\text{AgNO}_3 \xrightarrow{t} \rightarrow$	г) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{SnCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

Экзаменационный билет № 13

- Общая характеристика и химические свойства бериллия, магния и щелочно-земельных металлов.
- Сопоставление кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств кислородасодержащих кислот галогенов.
- Реакции термического разложения солей аммония: нитрита, нитрата, бихромата, сульфата, хлорида.
- Сколько граммов оксида марганца (IV) может быть окислено с помощью 100 мл брома (плотность брома 3,2 г/мл) в щелочной среде? Задачу решите с использованием закона эквивалентов.
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{P}_4\text{O}_6 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{PCl}_3$.
- Напишите уравнения реакций:
а) $\text{ZnO} + \text{NaOH} \xrightarrow{\quad}$ в) $\text{KMnO}_4 + \text{HCl}_{(\text{конц.})} \rightarrow$
б) $\text{Pb}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ г) $\text{KO}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow$

Экзаменационный билет № 14

1. Общая характеристика и химические свойства алюминия, индия, галлия и таллия.
2. Оксиды хлора и йода: получение и свойства.
3. Реакции перманганата калия с восстановителями в кислой, нейтральной и щелочной средах.
4. При 298 К 0,2М раствор цианида калия имеет pH равный 11,25. Определите константу диссоциации циановодородной кислоты при данной температуре.
5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $S \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_2Cl_2 \rightarrow BaSO_4 \rightarrow BaS$.
6. Напишите уравнения реакций:
а) $NaH + H_2O \rightarrow$ в) $Au + HNO_3 + HCl \rightarrow$
б) $AgBr + Na_2S_2O_3(\text{избыток}) \rightarrow$ г) $(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{t} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 15

- Общая характеристика и химические свойства кремния.
- Соли цинка, кадмия и ртути, их гидролиз. Амидные соединения ртути. Соединения Hg₂(II) получение и свойства.
- Получение оксида, гидроксида кальция и хлорной извести в промышленности.
- При каком значении pH начнет выпадать осадок из 0,1М раствора хлорида кальция, если $K_{PCa(OH)_2} = 5,5 \times 10^{-6}$.
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $MnO_2 \rightarrow K_2MnO_4 \rightarrow KMnO_4 \rightarrow MnO_2 \rightarrow MnCl_2$.
- Напишите уравнения реакций:
а) $HClO_4 + P_4O_{10} \rightarrow$
б) $N_2H_4 + H_2SO_4 \rightarrow$
в) $PbS + H_2O_2 \rightarrow$
г) $N_2H_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$

Экзаменационный билет № 16

1. Общая характеристика и химические свойства азота.
2. Оксиды и гидроксиды олова и свинца: их взаимодействие с кислотами и щелочами, окислительно-восстановительные свойства.
3. Получение кислорода и пероксида водорода в промышленности и в лаборатории.

- На восстановление 100 мл 0,2М раствора NaBiO_3 (в присутствии избытка раствора NaOH) затрачено 200 мл раствора $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$. Вычислите нормальную концентрацию раствора нитрата марганца. Задачу решите с использованием закона эквивалентов.
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{MgSO}_4$.
- Напишите уравнения реакций:

а) $\text{Cl}_2 + \text{NaI} \rightarrow$	в) $\text{K}_2\text{FeO}_4 + \text{HCl}_{(\text{конц.})} \rightarrow$
б) $\text{FeSO}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$	г) $\text{PCl}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 17

- Общая характеристика и химические свойства мышьяка, сурьмы и висмута.
- Оксид, гидроксид и соли алюминия: их получение и свойства.
- Получение и гидролиз галогенангидридов.
- pH 0,05М раствора нитрита натрия равен 8. Определите степень и константу гидролиза соли.
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{FeO}_4 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{FeS}$.
- Напишите уравнения реакций:

а) $\text{I}_2 + \text{KClO}_3 \rightarrow$	в) $\text{Cl}_2 + \text{Hg}_2\text{Cl}_2 \rightarrow$
б) $\text{HF} + \text{KOH}_{(\text{недостаток})} \rightarrow$	г) $\text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 18

- Общая характеристика и химические свойства галогенов.
- Сульфиды олова и свинца: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Отношение к действию $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ и $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2$.
- Реакции пероксида водорода в роли окислителя и восстановителя.
- Смешали 200 мл 0,01М раствора гидроксида бария и 300 мл 0,025М раствора хлорида кальция. Выпадет ли осадок гидроксида кальция, если $\text{P}_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 5,5 \times 10^{-6}$. Примите, что объем раствора после смешения равен 500 мл.
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{Al} \rightarrow \text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{NaAlO}_2 \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$.
- Напишите уравнения реакций:

а) $\text{NH}_2\text{OH} + \text{HCl} \rightarrow$	в) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow$
б) $\text{Na}_3\text{N} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	г) $\text{P} + \text{HNO}_{3(\text{конц.})} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 19

- Общая характеристика и химические свойства марганца, технеция и рения.
- Бороводороды: получение, строение молекул и свойства. Борогидриды металлов.
- Получение оксидов углерода в промышленности и в лаборатории.
- Какой объем 0,1М раствора бихромата калия потребуется для окисления в кислой среде 0,56 л (н.у.) сероводорода? Задачу решите с использованием закона эквивалентов.
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{Hg} \rightarrow \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Hg} \rightarrow \text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{K}_2[\text{Hg}(\text{CN})_4]$.
- Напишите уравнения реакций:

а) $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \xrightarrow{t} \rightarrow$	в) $\text{Mg} + \text{CO}_2 \xrightarrow{t} \rightarrow$
б) $\text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow$	г) $\text{PbO}_2 + \text{HCl}_{(\text{конц.})} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 20

- Общая характеристика и химические свойства меди, серебра, золота.
- Оксиды фосфора: получение, строение молекул и свойства. Кислоты фосфора (+5) и качественные реакции на них.
- Получение водорода в промышленности.
- При температуре 293К первая и вторая константы диссоциации селеноводородной кислоты соответственно равны $1,25 \times 10^{-4}$ и $1,00 \times 10^{-11}$. Определите pH 0,01М раствора H₂Se при этой температуре.
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{CrO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{CrCl}_2$.
- Напишите уравнения реакций:
а) $\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow$ в) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\quad} \rightarrow$
б) $\text{BrCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ г) $\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\quad} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 21

1. Общая характеристика и химические свойства марганца, технеция и рения.
2. Оксиды углерода (II, IV): получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Карбонилы металлов.
3. Взаимодействие неметаллов с концентрированными серной и азотной кислотами.
4. Определите растворимость хромата бария при 293 К в воде и в 0,1М растворе хромата калия.
 $IP(BaCrO_4) = 1,2 \times 10^{-10}$.
5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $AgCl \rightarrow K[AgCl_2] \rightarrow Ag \rightarrow AgNO_3 \rightarrow Ag_2O$.
6. Напишите уравнения реакций:
а) $ClO_2 + KOH \rightarrow$
б) $Sn + HNO_3 (конц.) \rightarrow$
в) $Hg(NO_3)_2 + KJ (изб.) \rightarrow$
г) $PCl_3 + NaOH (изб.) \rightarrow$

Экзаменационный билет № 22

1. Общая характеристика и химические свойства углерода и кремния.
2. Сульфиды мышьяка, сурьмы и висмута: их отношение к кислотам и к раствору сульфида аммония. Тиокислоты и их соли.
3. Реакции термического разложения нитратов различных металлов.
4. Вычислите константу диссоциации HN_3 при температуре 298 К и степень гидролиза NaN_3 в его 0,01М растворе, если константа гидролиза соли при 298 К равна 5×10^{-10} .
5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{Mg}_3\text{B}_2 \rightarrow \text{B}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{B}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{BCl}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3$.
6. Напишите уравнения реакций:
а) $\text{IF}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
б) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
в) $\text{PH}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$
г) $\text{Ag} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 23

1. Общая характеристика и химические свойства бериллия, магния и щелочно-земельных металлов.
2. Царская водка и её окислительные свойства на примере реакций с золотом, платиной, сульфидом ртути.
3. Реакции термического разложения некоторых кислых солей (NaHCO_3 , NaH_2PO_4 , Na_2HPO_4 , NaHSO_4).

- При температуре 298 К концентрация ионов меди в 0,01М растворе $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$, содержащем также 0,1 моль/л растворенного аммиака, составляет 2×10^{-11} моль/л. Определите величину константы устойчивости комплексного иона и ΔG°_{298} его диссоциации.
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{Pb}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{PbO}_2 \rightarrow \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbS} \rightarrow \text{PbSO}_4$.
- Напишите уравнения реакций:

а) $\text{Cl}_2\text{O}_6 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	в) $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
б) $(\text{NH}_4)_3\text{AsS}_4 + \text{HCl} \rightarrow$	г) $\text{SnCl}_2 + \text{HgCl}_2 \rightarrow$

Экзаменационный билет № 24

- Общая характеристика и химические свойства щелочных металлов.
- Галогениды мышьяка, сурьмы и висмута: их получение и гидролиз. Тиокислоты и тиосоли.
- Получение бора и борной кислоты в промышленности.
- 13,33 г хлорида металла после обработки нитратом серебра образовали 43,00 г AgCl . Вычислите молярную массу эквивалента металла. Какой это металл? Задачу решите с использованием закона эквивалентов.
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{H}_2\text{SeO}_3 \rightarrow \text{Se} \rightarrow \dots \rightarrow \text{H}_2\text{SeO}_4 \rightarrow \text{Au}_2(\text{SeO}_4)_3$.
- Напишите уравнения реакций:

а) $\text{KClO} \xrightarrow{t} \rightarrow$	в) $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
б) $\text{CrCl}_3 + \text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow$	г) $\text{AlCl}_3 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 25

- Общая характеристика и химические свойства бора и алюминия.
- Получение и свойства сероводорода. Растворимость и гидролиз сульфидов. Отношение сульфидов к кислотам.
- Получение фосфора и фосфорной кислоты в промышленности.
- Произведение растворимости хлорида свинца при 293К равно 2×10^{-5} . Какой объем воды потребуется для растворения 10 г соли при этой температуре?
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{Mn} \rightarrow \text{MnSO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2$.
- Напишите уравнения реакций:

а) $\text{KClO}_3 + \text{S} \xrightarrow{t} \rightarrow$	в) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{t} \rightarrow$
б) $\text{Cl}_2\text{O}_6 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	г) $\text{HgS} + \text{Na}_2\text{S}_{(\text{избыток})} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 26

- Общая характеристика и химические свойства фосфора.
- Общая характеристика солей бериллия, магния и щелочно-земельных металлов, их растворимость и гидролиз.
- Получение аммиака и азотной кислоты в промышленности.
- При какой концентрации ионов S^{2-} начнется выпадение осадка CuS из 0,01М раствора $\text{K}_2[\text{Cu}(\text{CN})_4]$, содержащего 1 моль избыточного KCN в 1 л раствора, если константа устойчивости комплексного иона равна 2×10^{30} , а $\text{IP}_{\text{CuS}} = 6 \times 10^{-38}$.
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{Al} \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \dots \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$.
- Напишите уравнения реакций:

а) $\text{F}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$	в) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl} + \text{Zn} \rightarrow$
б) $\text{KClO}_3 \xrightarrow{t, \text{кат.}} \rightarrow$	г) $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 27

- Общая характеристика и химические свойства серы, селена и теллура.
- Особенности соединений бериллия по сравнению с соединениями щелочно-земельных металлов.
- Получение алюминия, его оксида и гидроксида в промышленности.
- Сколько граммов хлорида олова (II) можно окислить в кислой среде 100 мл 0,1М раствора перманганата калия? Задачу решите с использованием закона эквивалентов.
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{NaBiO}_3 \rightarrow \text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \dots \rightarrow \text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{K[BiI}_4]$.
- Напишите уравнения реакций:
а) $\text{F}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ в) $\text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow$
б) $\text{CuCl} + \text{O}_2 + \text{HCl} \rightarrow$ г) $\text{Co(OH)}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$

Экзаменационный билет № 28

1. Общая характеристика и химические свойства галогенов.
2. Особенности соединений лития по сравнению с соединениями других щелочных металлов.
3. Взаимодействие металлов с серной кислотой.
4. Вычислите константу гидролиза и степень гидролиза перхлората аммония в его 0,1М растворе, если pH раствора равен 5,15.
5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow \dots \rightarrow \text{NO}_2$.
6. Напишите уравнения реакций:
а) $\text{CrCl}_3 + \text{NaOH}_{(\text{избыток})} \rightarrow$
б) $\text{Cu}_2\text{S} + \text{HNO}_3_{(\text{конц.})} \rightarrow$
в) $\text{BiCl}_3 + \text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow$
г) $\text{NaClO} + \text{NH}_3 \text{— желатин} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 29

- Общая характеристика и химические свойства хрома, молибдена и вольфрама.
- Водородные соединения галогенов: получение и свойства. Ассоциация молекул фтороводорода. Дифторид калия.
- Получение серной кислоты и сероводорода в промышленности.
- Определите pH 0,1M раствора формиата натрия (HCOONa) при температуре 293K, если константа диссоциации муравьиной кислоты при этой температуре равна $1,8 \times 10^{-4}$.
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{NaCl} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na} \rightarrow \text{NaNH}_2 \rightarrow \text{NaCl}$.
- Напишите уравнения реакций:
а) $\text{SiCl}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ в) $\text{B} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \rightarrow$
б) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{KNO}_3 + \text{KOH} \xrightarrow{\text{сплав}}$ г) $\text{SO}_2\text{Cl}_2 + \text{KOH} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 30

1. Общая характеристика и химические свойства железа, кобальта и никеля.
2. Кислородсодержащие кислоты серы, селена и теллура: получение, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
3. Окислительное действие нитрата калия и хлората калия при нагревании (сплавлении).

- Какой объем раствора нитрита натрия (титр раствора 0,0069 г/мл) потребуется для полного восстановления в нейтральной среде перманганата калия, содержащегося в 20 мл 0,1N раствора KMnO_4 ? Задачу решите с использованием закона эквивалентов.
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{CaCO}_3 \rightarrow \dots \rightarrow \text{CaC}_2 \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaOCl}_2$.
- Напишите уравнения реакций:

а) $\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \rightarrow$	в) $\text{H}_3\text{PO}_2 + \text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
б) $\text{MnSO}_4 + \text{PbO}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$	г) $\text{C}_2\text{N}_2 + \text{KOH} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 31

- Общая характеристика и химические свойства элементов подгруппы цинка.
- Оксиды железа (II) и (III), железная окалина: получение, кислотно-основные свойства, растворение в кислотах.
- Образование аммиакатов и гидроксокомплексов металлов и их разрушение кислотами и при нагревании..
- Определите pH 0,1M раствора рубидиевой соли слабой одноосновной кислоты с константой диссоциации равна 1×10^{-5} .
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Cr(OH)}_3 \rightarrow \text{KCrO}_2$.
- Напишите уравнения реакций:

а) $\text{Ca(HCO}_3)_2 \xrightarrow{-t}$	в) $\text{AuCl}_3 + \text{SnCl}_2 \rightarrow$
б) $\text{Sb}_2\text{S}_3 + (\text{NH}_4)_2\text{S}_{(\text{избыток})} \rightarrow$	г) $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{Al} \xrightarrow{-t}$

Экзаменационный билет № 32

- Общая характеристика и химические свойства элементов подгруппы хрома.
- Гидриды, оксиды, пероксиды, гидроксиды щелочных металлов: химическая связь в соединениях, получение и свойства.
- Взаимодействие металлов с азотной кислотой.
- При 293 К произведение растворимости гидроксида кальция равно $5,5 \times 10^{-6}$. Определите величину pH насыщенного раствора Ca(OH)_2 при этой температуре.
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3 \rightarrow \dots \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{BCl}_3$.
- Напишите уравнения реакций:

а) $\text{KBiO}_3 + \text{Mn(NO}_3)_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$	в) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SeO}_3 \rightarrow$
б) $\text{MnSO}_4 + \text{PbO}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$	г) $\text{FeCl}_2 + \text{K}_3[\text{Fe(CN)}_6] \rightarrow$

Экзаменационный билет № 33

- Общая характеристика и химические свойства германия, олова и свинца.
- Фториды ксенона: получение, строение молекул и химические свойства.
- Получение натрия, гидроксида натрия и карбоната натрия в промышленности.
- Сколько мл 0,2 M раствора сульфата железа (II) может быть окислено с помощью 10 мл 0,1 M раствора дихромата калия в кислой (H_2SO_4) среде? Задачу решите с использованием закона эквивалентов.
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{SiO}_2 \rightarrow \text{Mg}_2\text{Si} \rightarrow \text{SiH}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$.
- Напишите уравнения реакций:

а) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 \xrightarrow{-t}$	в) $\text{KO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
б) $\text{Bi(NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	г) $\text{P}_4 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 34

1. Общая характеристика и химические свойства элементов подгруппы хрома.
2. Кварц, кремниевые кислоты, силикаты, гексафторокремниевая кислота: получение и свойства.
3. Взаимодействие металлов с серной кислотой.
4. Образуется ли осадок при смешении 1 л 0,025 М раствора нитрата свинца и 4 л 0,05 М раствора хлорида натрия, если произведение растворимости хлорида свинца равно 2×10^{-5} ? Примите, что объем полученного раствора равен 5 л.
5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
$$\text{P} \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_2 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_2 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_3 \rightarrow \text{PH}_3$$
6. Напишите уравнения реакций:
а) $\text{KBiO}_3 + \text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
б) $\text{MnSO}_4 + \text{PbO}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
в) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SeO}_3 \rightarrow$
г) $\text{FeCl}_2 + \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightarrow$

Экзаменационный билет № 35

- Общая характеристика и химические свойства меди, серебра и золота.
- Аммиак и гидразин: химическая связь и строение молекул, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.
- Взаимодействие с растворами щелочей: а) амфотерных металлов, б) неметаллов, в) кислотных оксидов, г) амфотерных оксидов.
- Сколько л фосфина, измеренного при нормальных условиях, может быть окислено 100 мл 0,1 Н раствора перманганата калия в кислой среде? Задачу решите с использованием закона эквивалентов.
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $S \rightarrow SO_2 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4$
- Напишите уравнения реакций:
а) $Hf + KOH \xrightarrow{\text{избыток}}$ в) $K_2Cr_2O_7 + SnCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow$
б) $Cr_2O_3 + Na_2CO_3 \xrightarrow{t}$ г) $Zn + NaOH + H_2O \rightarrow$

Экзаменационный билет № 36

1. Общая характеристика и химические свойства элементов подгруппы цинка.
2. Борный ангидрид, борные кислоты и их соли: получение, строение и свойства.
3. Получение хлора, брома и хлората калия в промышленности.
4. При 298 К константа диссоциации азотистой кислоты равна 5×10^{-4} ? определите pH 0,01 М раствора этой кислоты и степень диссоциации кислоты в растворе при 298 К.
5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{CrCl}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.
6. Напишите уравнения реакций:
а) $\text{CuCl}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
б) $\text{MnO}_2 + \text{KNO}_3 + \text{KOH}_{(\text{сплавление})} \rightarrow$
в) $\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4_{(\text{конц})} \rightarrow$
г) $\text{CuO} + \text{NH}_3_{(\text{изб.})} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 37

1. Общая характеристика и химические свойства меди, серебра и золота.
2. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения никеля, марганца и бихромата калия.
3. Написать уравнения реакций растворения галогенидов серебра в избытке водного раствора аммиака и избытке раствора тиосульфата натрия.

4. Раствор соли, гидролизованной по аниону, разбавили в 500 раз. Как и на сколько единиц изменится рН раствора при этом?
5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
$$\text{P} \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_2 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_2 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_3 \rightarrow \text{PH}_3$$
6. Напишите уравнения реакций:
а) $\text{K}_2\text{O}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
б) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t}$
в) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{SnCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
г) $\text{Si} + \text{HF} + \text{HNO}_3 \rightarrow$

Экзаменационный билет № 38

- Общая характеристика и химические свойства элементов подгруппы цинка.
- Борный ангидрид, борные кислоты и их соли: получение, строение и свойства.
- Получение хлора, брома и хлората калия в промышленности.
- При 298 К константа диссоциации азотистой кислоты равна равно 5×10^{-4} ? определите pH 0,01 М раствора этой кислоты и степень диссоциации кислоты в растворе при 298 К.
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{CO} \rightarrow \text{COCl}_2 \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow (\text{MgOH})_2\text{CO}_3$.
- Напишите уравнения реакций:
а) $\text{C} + \text{HNO}_3 (\text{конц}) \rightarrow$ в) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
б) $\text{Na}_3\text{AsO}_3 + \text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow$ г) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KOH} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 39

1. Общая характеристика и химические свойства подгруппы цинка.
2. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения азотной кислоты.
3. Соли серной кислоты: получение, химические свойства.
4. Достаточно ли 100 л воды для растворения 1,00 г фторида свинца, если произведение растворимости этой соли составляет 4×10^{-8} ?
5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
$$\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{KFeO}_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{K}_2\text{FeO}_4 \rightarrow \text{FeCl}_3$$
6. Напишите уравнения реакций:
а) $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{C} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
б) $\text{Au} + \text{HCl} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
в) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{HNO}_3(\text{разб.}) \rightarrow$
г) $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow$

Экзаменационный билет № 40

- Общая характеристика и химические свойства элементов подгруппы цинка.
- Перманганаты и ферраты: получение и окислительные свойства.
- Переход хромат-бихромат в зависимости от кислотности среды. В какой среде соединения хрома (VI) являются более сильными окислителями? Привести примеры.
- Найти степень гидролиза соли и pH 0,1 М раствора бромида аммония. Константа диссоциации NH_4OH равна 2×10^{-5} ?
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $\text{N}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3 \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2 \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$.
- Напишите уравнения реакций:
а) $\text{CaSO}_4 + \text{C} \xrightarrow{-t}$ в) $\text{SnSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
б) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{TeO}_2 + \text{HCl} \rightarrow$ г) $\text{As} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \rightarrow$

Экзаменационный билет № 41

- ### 1. Общая характеристика и химические свойства подгруппы алюминия.

- Написать уравнения реакций, происходящих с водным раствором перманганата калия на свету; при нагревании кристаллического перманганата калия; диспропорционировании манганатов в растворе.
- Оксиды меди (I) и (II): получение, кислотно-основные свойства и растворение в водном растворе аммиака.
- Определите растворимость хромата бария при 293 К в воде и в 0,10 М растворе хромата калия, если $PP(BaCrO_4) = 1,2 \times 10^{-10}$.
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $SiO_2 \rightarrow Si \rightarrow SiCl_4 \rightarrow H_2SiO_3 \rightarrow SiO_2$
- Напишите уравнения реакций:
 а) $KI + KNO_2 + H_2SO_4 \rightarrow$
 б) $Hg_2(NO_3)_2 + KI_{(изб.)} \rightarrow$
 в) $Cr_2(SO_4)_3 + K_2CO_3 + H_2O \rightarrow$
 г) $SO_2 + Br_2 + H_2O \rightarrow$

Экзаменационный билет № 42

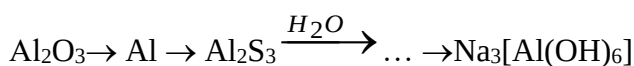
- Общая характеристика и химические свойства железа, кобальта и никеля.
- Гидроксилламин, азотистоводородная кислота и ее соли: химическая связь и строение молекул, получение и свойства.
- Реакции хромата (дихромата) калия с восстановителями в кислой, нейтральной и щелочной средах.
- pH 0,10 М раствора соли, гидролизованной по катиону, равен 5. Чему равен pH 0,001 М раствора этой же соли?
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $Pb \rightarrow Na_2[Pb(OH)_4] \rightarrow Pb_2(OH)_2CO_3 \rightarrow Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbO$
- Напишите уравнения реакций:
 а) $KClO_3 + P_4 \rightarrow$
 б) $Na_2B_4O_7 + HCl \rightarrow$
 в) $LiAlH_4 + H_2O \rightarrow$
 г) $Zn + NaOH + H_2O \rightarrow$

Экзаменационный билет № 43

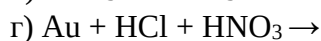
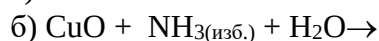
- Общая характеристика и химические свойства щелочных металлов.
- Написать уравнения окисления As_2S_3 азотной кислотой (разбавленный и концентрированный раствор), растворения As_2S_5 в растворе K_2S .
- Получение аммиака, бора и борной кислоты в промышленности.
- При какой концентрации ионов S^{2-} начнется выпадение осадка CdS из 0,5 М раствора $K_2[Cd(CN)_4]$, содержащего избыточный KCN в количестве 3 моль/л? Константа устойчивости комплексного иона $1,2 \times 10^{-16}$, а произведение растворимости CdS $8,0 \times 10^{-27}$.
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $KMnO_4 \rightarrow K_2MnO_4 \rightarrow MnCl_2 \rightarrow Mn(OH)_2 \rightarrow MnO_2$
- Напишите уравнения реакций:
 а) $Tl_2(SO_4)_3 + H_2S \rightarrow$
 б) $Zn + NaOH + H_2O \rightarrow$
 в) $KO_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$
 г) $SO_2 + H_2SO_{4(конц.)} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 44

- Общая характеристика и химические свойства щелочно-земельных металлов.
- Сопоставление окислительных свойств соединений хрома (VI) и молибдена (VI). Получение соединений хрома (VI) и хрома (III).
- Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения золота, вольфрама и кобальта.
- Вычислить pH 4,00 мас.% раствора $NaHSO_4$ (плотность 1,03 г/мл). Константа диссоциации серной кислоты по второй ступени равна 0,01.
- Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:

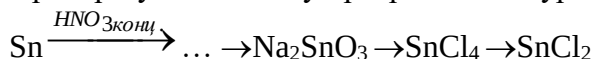


6. Напишите уравнения реакций:

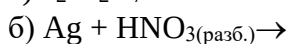
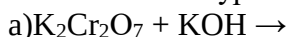


Экзаменационный билет № 45

1. Общая характеристика и химические свойства углерода и его соединений.
2. Написать уравнения реакций растворения Mo и W в смеси HF и HNO₃, растворения Ag в концентрированном растворе серной кислоты.
3. Написать уравнения реакций, лежащих в основе промышленного получения никеля, золота и вольфрама.
4. Слили равные объемы 0,3 М раствора Al₂(SO₄)₃ и 0,002 М раствора BaCl₂. Выпадет ли осадок сульфата бария, если его произведение растворимости составляет $1,0 \cdot 10^{-10}$.
5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:



6. Напишите уравнения реакций:



Экзаменационный билет № 46

1. Общая характеристика и химические свойства галогенов
2. Борный ангидрид, борные кислоты и их соли: получение, строение и свойства.
3. Реакции хромата (дихромата) калия с восстановителями в кислой, нейтральной и щелочной средах.
4. Сколько граммов PbO₂ необходимо для окисления 1 л 0,4 М раствора KJ в кислой среде? Сколько граммов йода будет получено?
5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
6. $\text{GaCl}_3 \rightarrow \text{Na}_3[\text{Ga}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{Ga}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \dots \rightarrow \text{Ga}_2\text{O}_3$.
7. Напишите уравнения реакций:
 - а) $\text{H}_3\text{PO}_3 + \text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - б) $\text{SnCl}_2 + \text{HgCl}_2 \rightarrow$
 - в) $\text{V} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) \rightarrow$
 - г) $\text{HgS} + \text{Na}_2\text{S}(\text{избыток}) \rightarrow$

Экзаменационный билет № 47

1. Общая характеристика и химические свойства серы, селена и теллура.
2. Напишите реакции образования аммино- и гидроксокомплексов металлов (два примера) и их разрушения кислотами и при нагревании (по два примера).
3. Получение фосфора и ортофосфорной кислоты в промышленности (два способа).
4. Какой объем PH₃ (н.у.) может быть окислен 0,8 л 0,1 М раствора KMnO₄ в кислой среде?
5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:

$$\text{H}_3\text{BO}_3 \rightarrow \dots \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{BCl}_3 \rightarrow \text{B}_2\text{H}_6$$
6. Напишите уравнения реакций:
 - а) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{t} \rightarrow$
 - б) $\text{Cu}_2\text{S} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow$
 - в) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SeO}_3 \rightarrow$
 - г) $\text{P} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow$

Экзаменационный билет № 48

1. Общая характеристика и химические свойства элементов подгруппы марганца.
2. Получение аммиака, бора и борной кислоты в промышленности.

3. Напишите реакции термического разложения: нитрата калия, нитрата меди, нитрата ртути, нитрата аммония и нитрита аммония.
4. Смешали 900 мл 0,10 М раствора карбоната натрия и 100 мл 0,025 М раствора хлорида кальция. Выпадет ли осадок карбоната кальция, если $PP\ CaCO_3 = 4,8 \times 10^{-9}$. Примите, что объем раствора после смешения равен 1000 мл.
5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $Pb_2O_3 \xrightarrow{HNO_3} \dots \rightarrow Pb \rightarrow Na_2[Pb(OH)_4] \rightarrow Pb_2(OH)_2CO_3$
6. Напишите уравнения реакций:
 - а) $Mo + HNO_3 + HF \rightarrow$
 - б) $FeSO_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$
 - в) $PbO_2 + HCl_{(конц.)} \rightarrow$
 - г) $Cl_2 + NaI \rightarrow$

Экзаменационный билет № 49

1. Общая характеристика и химические свойства азота и фосфора.
2. Напишите реакции гидролиза следующих солей: сульфат меди, ацетат аммония, фосфат калия, карбид кальция; а так же галогенангидридов: $COCl_2$, NBr_3 .
3. Получение и свойства кислородсодержащих кислот серы, селена, теллура и их солей.
4. При каком значении pH начнет выпадать осадок $Ca(OH)_2$ из 0,05 М раствора хлорида кальция, если $PP\ Ca(OH)_2 = 5,5 \times 10^{-4}$.
5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $MnCl_2 \rightarrow Mn(OH)_2 \rightarrow MnO_2 \rightarrow Mn \rightarrow MnSO_4$.
6. Напишите уравнения реакций:
 - а) $NiSO_4 + KCN_{(избыток)} \rightarrow$
 - б) $PbO_2 + KI + H_2SO_4 \rightarrow$
 - в) $Al + NaOH + H_2O \rightarrow$
 - г) $S + HNO_{3\ (конц.)} \rightarrow$

Экзаменационный билет № 50

1. Общая характеристика и химические свойства элементов подгруппы углерода и кремния.
2. Получение в промышленности хлороводорода, бромоводорода, хлорной извести.
3. Оксиды азота. Получение и свойства оксидов азота (I), (II), (IV), (V).
4. Сколько граммов $SnCl_2$ можно окислить (в присутствии разбавленной серной кислоты) 250 мл 0,6 н раствора $KMnO_4$? Задачу решите с использованием закона эквивалентов.
5. Преобразуйте цепочку превращений в уравнения химических реакций:
 $Na \xrightarrow{O_2} \dots \rightarrow NaOH \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow NaNO_3$
6. Напишите уравнения реакций:
 - а) $BaO_2 + H_2SO_4 \rightarrow$
 - б) $MnSO_4 + PbO_2 + HNO_3 \rightarrow$
 - в) $FeCl_2 + K_3[Fe(CN)_6] \rightarrow$
 - г) $ZnO + NaOH \rightarrow$

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

- Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики; теоретические основы химии, принципы строения вещества, способы получения и химические свойства соединений, основные механизмы протекания химических реакций; основные законы физической химии, основные законы термодинамики поверхностных явлений, свойства дисперсных систем, методы исследования поверхностных явлений и дисперсных систем; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа; физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики; теоретические и практические основы

сопротивления материалов (ОПК-2.1);

- Умеет соотносить прикладные инженерные задачи с фундаментальными научными основами и понимает научную природу процессов (ОПК-2.2);

- Владеет навыками практического применения теоретических знаний и может генерировать на их основе новые инженерные решения (ОПК-2.3).

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПОДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020, протокол № 8, введено в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 № 27 ОД;

5.2 Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3 Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020, протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 № 29 ОД.

Разработчики фонда оценочных средств по дисциплине «Общая и неорганическая химия»:

Заведующий кафедрой общей и неорганической химии,
к.х.н., доцент

Н.В. Свириденкова

Профессор кафедры общей и неорганической химии,
к.х.н., доцент

А.Я. Дупал

Доцент кафедры общей и неорганической химии,
к.х.н., доцент

Н.Н. Барботина

Доцент кафедры общей и неорганической химии,
к.х.н.

М.А. Крушева

Фонд оценочных средств по дисциплине «Общая и неорганическая химия» одобрен на заседании кафедры общей и неорганической химии, протокол №3 от «27» сентября 2024 г.

Заведующий кафедрой общей и неорганической химии,
к.х.н., доцент

Н.В. Свириденкова

Согласован:

Заведующий кафедрой аналитической химии,
к.х.н., доцент

С.В. Стаханова

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Материаловедение»**

Специальность:
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:
**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная
Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Материаловедение» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Материаловедение».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точки контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

При форме контроля в форме зачета все баллы должны быть набраны в семестре, итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен - за выполнение 3-х контрольных работ (максимальная оценка 80 баллов), подготовка реферата (Максимальная оценка- 20 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Перечень примерных тем.

1. Сплавы меди, их применение в химических производствах.
2. Титан и его сплавы. Классификация, свойства, получение и области применения.
3. Алюминий и его сплавы как конструкционный материал.
4. Бериллий и сплавы содержащие бериллий. Свойства, применение в химическом машиностроении (химической технологии).
5. Легированные машиностроительные сплавы.
6. Конструкционные материалы на основе магния.
7. Аллотропические превращения металлов (Fe, Sn, Ti, Zr и др.).

8. Нержавеющие (коррозионностойкие) легированные стали.

9. Инструментальные стали и сплавы.
10. Жаропрочные материалы.
11. Жаростойкие материалы (металлические).
12. Хладостойкие материалы.
13. Радиационностойкие материалы.
14. Износостойкие материалы.
15. Чугуны с вермикулярным графитом.
16. Высокопрочные чугуны. Состав, структура, свойства, маркировка, применение в химическом машиностроении.

17. Легированные чугуны (коррозионная стойкость, применение в химической технологии).
18. Стали и сплавы для пищевой промышленности.
19. Подшипниковые стали.
20. Рессорно-пружинные стали.
21. Антифрикционные металлические материалы.
22. Металлы с памятью формы.
23. Тугоплавкие металлы (коррозионная стойкость и применение в химической технологии).
24. Латунь (состав, свойства, применение в химической технологии).
25. Бронзы (состав, свойства, применение в химической технологии).
26. Диаграммы состояния металлических сплавов.
27. Диаграммы состояния системы Fe – C (Fe₃C).
28. Диаграммы состояния сплавов меди.
29. Диаграммы состояния сплавов алюминия.
30. Пластмассы с порошковыми наполнителями.
31. Резины. Технология получения, свойства, применение в химической технологии.
32. Стекло. Состав, свойства, химическое сопротивление, области применения в химической технологии.
33. Техническая керамика в химической технологии.
34. Неметаллические антифрикционные материалы.
35. Химическая деструкция полимерных материалов.
36. Лакокрасочные покрытия (ЛКП) как метод защиты конструкционных материалов от коррозии.
37. Старение полимеров. Процессы, протекающие при старении полимеров.
38. Воздействие биохимических и биологических факторов на свойства неметаллических конструкционных материалов.
39. Керамика в ракетно-космическом машиностроении.
40. Керамика для хранения радиоактивных отходов.
41. Ударопрочная броневая керамика.
42. Керамика в двигателях внутреннего сгорания.
43. Органические полимерные покрытия и основы их нанесения.
44. Неорганические покрытия и способы их нанесения.
45. Древесные конструкционные материалы.
46. Конструкционные материалы на основе графита.
47. Кислотоупорная керамика и фарфор.
48. Материалы, получаемые плавлением природных силикатов.
49. Каучуки и резины.
50. Материалы для прокладок в химической технологии.
51. Углеродистые материалы.
52. Силикатные эмали.
53. Коррозия силикатных материалов в условиях химических производств.
54. Химическая деструкция полимерных материалов под действием растворов электролитов.
55. Стойкость силикатных материалов к действию кислот и щелочей.
56. Взаимодействие неметаллических конструкционных материалов с водой (водостойкость).
57. Прочность и разрушение неметаллических материалов.
58. Особенности взаимодействия неметаллических материалов с агрессивными

средами.

59. Коррозионная (химическая) стойкость неметаллических конструкционных материалов в технологических растворах серной кислоты.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1-2 составляет 20 баллов за каждую, написание реферата (максимальная оценка – 20 баллов) и итоговая контрольная работа по всем разделам

(максимальная оценка – 40 баллов).

Раздел 1-2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка –

20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов.

Физико-химические основы материаловедения. Металлические материалы. Вопрос. Варианты ответа. 1. Жидкотекучесть – это 1. легко растекаться и заполнять полностью способность металла ... литейную форму

2. не разрушаясь, сопротивляться действию

прилагаемых внешних сил

3. деформироваться без разрушения при

приложении внешних сил

4. оказывать сопротивление ударным нагрузкам

5. восстанавливать форму после прекращения

действия приложенных внешних сил. 2. Определите дефект 1. виды дефектов

кристаллической структуры и кристаллической решетки фазы дислокационной схемы пластического сдвига

2. искажение решетки при вакансии

3. схема образования и миграции вакансии

4. примесные (чужеродные) атомы

5. межузельные атомы

3. Расшифруйте марку сплава КЧ 37-12. 4. Маркировка стали 40Г – это 1. углеродистая инструментальная сталь

2. легированная цементуемая сталь

3. электромагнитная сталь

4. углеродистая конструкционная сталь с

повышенным содержанием марганца

5. углеродистая конструкционная качественная

сталь с повышенным содержанием марганца. 5. Укажите содержание Zn (%) 1. 80% в сплаве

ЛК 80-3. 2. 3%

3. 83%

4. 17%

5. цинка в сплаве нет

Оценочный материал по контрольной работе №1

Вопрос 1 2 3 4 5 Σ

Баллы 4 4 4 4 4 20

Раздел 3-5. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка –

20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов.

Основы коррозии металлов. Принципы и методы защиты от коррозии. Неметаллические материалы. Экономически обоснованный выбор материалов

№ Вопрос Ответ 1. Определение термина коррозия

2. Особенности защиты конструкционных материалов от атмосферной коррозии

3. Строение и свойства пластмасс. Основные разновидности промышленных полимеров и пластмасс

- 4 Структура и свойства композиционных материалов
- 5 Критерии и алгоритм выбора конструкционных материалов
- Оценочный материал по контрольной работе № 2

Вопрос 1 2 3 4 5 Σ

Баллы 4 4 4 4 4 20

Примеры вопросов к итоговой контрольной работе. Максимальная оценка – 40 баллов.

- 1. Строение металлических материалов. Основные типы кристаллических решеток.

Примеры. Анизотропия свойств.

- 2. Строение реальных кристаллов (дефекты и их влияние на свойства металлов и сплавов).
- 3. Характерные свойства металлов и сплавов. Классификация металлов. Применение в химической технологии.
- 4. Кристаллизация металлов и сплавов – самопроизвольная (аспекты термодинамики) и на искусственных центрах кристаллизации.
- 5. Аллотропические превращения металлов. Примеры Fe, Sn, Ti и др.
- 6. Механические свойства. Показатели механических свойств, определяемые при статических испытаниях на растяжение. Показатели механических свойств, определяемые при динамических и циклических нагрузках.
- 7. Основы теории сплавов (фазовый состав сплавов). Твердые растворы, механические смеси, химические соединения.

8. Диаграммы «состав – свойство». Правило Курнакова – Жемчужного.

- 9. Железо и сплавы на его основе. Классификация и оценка свойств.
- 10. Диаграмма состояния Fe – Fe₃C.
- 11. Стали. Классификация. Строение на примере фазовых диаграмм.
- 12. Стали. Влияние углерода и примесей на свойства.
- 13. Маркировка углеродных и легированных сталей.
- 14. Углеродистые и легированные стали. Влияние легирующих элементов на свойства стали.
- 15. Конструкционные стали (углеродистые и легированные). Области применения. Маркировка.
- 16. Легированные стали. Классификация. Структура, свойства, маркировка.
- 17. Коррозионно-стойкие (нержавеющие) стали. Свойства. Маркировка.
- 18. Инструментальные стали и сплавы. Свойства. Маркировка.
- 19. Чугуны. Классификация. Влияние основных элементов на свойства. Маркировка.
- 20. Высокопрочные чугуны. Состав, структура, свойства. Маркировка.
- 21. Ковкие чугуны. Получение, состав, свойства, структура. Маркировка.
- 22. Термическая обработка стали. Цели, задачи, виды. Природа, механизм и условия протекания структурных превращений стали (Примеры на фрагменте диаграммы состояния Fe-Fe₃C).
- 23. Отжиг стали. Виды, назначение. Температурный режим.
- 24. Закалка и отпуск. Режимы закалки и отпуска.
- 25. Диаграмма изотермических превращений аустенита. Мартенситные превращения.
- 26. Влияние термической обработки на свойства стали. Закливаемость и прокаливаемость сталей.
- 27. Принципы и химические процессы химико-технологической обработки.
- 28. Цементация. Назначение, режим, технологии.
- 29. Азотирование. Назначение, режим, технологии.
- 30. Диффузионное насыщение металлами и неметаллами. Назначение, режим,

технологии.

31. Антифрикционные материалы.

32. Цветные металлы и сплавы на их основе. Сравнительная оценка свойств и возможности применения в химической технологии.

33. Медь и сплавы на основе меди. Классификация. Оценка свойств. Маркировка.

34. Алюминий и сплавы на основе алюминия. Классификация. Оценка свойств. Маркировка.

35. Композиционные металлические материалы. Классификация. Принципы организации (примеры).

36. Сплавы на основе титана. Свойства, классификации (α , β , $\alpha+\beta$ модификации). Применение в промышленности.

37. Тугоплавкие металлы и сплавы. Сравнительная оценка свойств.

38. Легкоплавкие металлы. Сравнительная оценка свойств.

39. Принципы подбора конструкционных материалов для химико-технологических систем.

40. Ниобий, молибден, хром и сплавы на их основе. Оценка свойств.

41. Магниевые сплавы. Оценка свойств. Области применения.

42. Бериллий и сплавы. Оценка свойств. Области применения.

43. Неметаллические материалы. Основные свойства. Классификация. Применение.

44. Материалы на основе высокомолекулярных соединений. Строение и свойства полимеров.

45. Термореактивные и термопластичные полимеры.

46. Строение и свойства пластмасс. Основные разновидности промышленных полимеров и пластмасс.

47. Оборудование в производстве полимеров.

48. Особенности строения, свойства резиновых материалов. Резины общего назначения, специальные резины и области их применения.

49. Лакокрасочные материалы (ЛКМ). Основные виды ЛКМ. Краски, лаки, грунтовка, шпатлевка.

50. Силикатные материалы. Классификация. Области применения.

51. Керамические материалы. Конструкционная, инструментальная и техническая керамика.

52. Неорганическое стекло. Классификация стекол по назначению и области применения. Ситаллы.

53. Графит. Асбест. Свойства и области применения.

54. Абразивные материалы. Акустический метод неразрушающего контроля абразивных материалов.

55. Композиционные материалы (КМ). Общая характеристика композиционных материалов. Дисперсно-упроченные КМ, слоистые КМ, волокнистые КМ.

56. Композиционные материалы на металлической и неметаллической основе.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Для дисциплин, завершающихся зачетом: Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Материаловедение»?

а) случайные бытовые наблюдения

- б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
- в) только оформление титульных листов
- г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Физико-химические»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания
- б) переписывание списка литературы
- в) только посещение лекции без ответа на вопросы
- г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Материаловедение»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
- б) отвечать без связи с темой билета
- в) избегать примеров
- г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Металлические материалы. 32 10 - 22»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Материаловедение» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Основы коррозии»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Материаловедение»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Материаловедение»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Материаловедение»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Материаловедение»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Физико-химические»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Металлические материалы. 32 10 - 22»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Основы коррозии»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Неметаллические»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Экономически»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 1. Физико-химические»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 2. Металлические материалы. 32 10 -»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Материаловедение».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Материаловедение»?

Ответ: зачет

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Материаловедение».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Физико-химические»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Материаловедение»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Физико-химические» применительно к дисциплине «Материаловедение».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Физико-химические», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Металлические материалы. 32 10 - 22» применительно к дисциплине «Материаловедение».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Металлические материалы. 32 10 - 22», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Основы коррозии» применительно к дисциплине «Материаловедение».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Основы коррозии», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Неметаллические» применительно к дисциплине «Материаловедение».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Неметаллические», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Экономические» применительно к дисциплине «Материаловедение».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Экономические», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Раздел 1. Физико-химические» применительно к дисциплине «Материаловедение».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 1. Физико-химические», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Раздел 2. Металлические материалы. 32 10 -» применительно к дисциплине «Материаловедение».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 2. Металлические материалы. 32 10 -», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Материаловедение» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет

Оценка зачета	Требования к знаниям
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он освоил основной материал дисциплины, владеет базовыми понятиями, способен применять их при решении типовых заданий, отвечает на вопросы по существу и выполняет предусмотренные рабочей программой виды текущего контроля.
«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает грубые ошибки, не владеет базовой терминологией и не может выполнить типовые задания по дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет для промежуточной аттестации

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Для дисциплин, завершающихся зачетом: Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

УК-2. Способен УК-2.2 Знает основы расчета на прочность,

УК-2.4. Умеет определять ожидаемые

УК-2.10. Владеет навыками проектирования

УК-2.2

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

ОПК-1. Способен

ОПК-1.1. Знает теоретические основы общей и

ОПК-1.6. Умеет использовать химические

ОПК-5. Способен

ОПК-5.2. Знает теоретические основы и

**5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ
РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Материаловедение»:

Тиграном Ашотовичем Ваграмяном, д.т.н., заведующим кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии; Александром Петровичем Жуковым, к.т.н., профессором кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии; Дианой Викторовной Мазуровой, к.т.н., доцентом кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии _____

Фонд оценочных средств по дисциплине «Материаловедение» одобрен на заседании кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии» _____ 202_ г., протокол № ___, «__» _____ 20__ г., протокол № __.

Заведующий кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии» _____ 202_ г., протокол № __.

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Материаловедение»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Защита материалов от коррозии»

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Защита материалов от коррозии» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Защита материалов от коррозии».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точки контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Общие положения

Оценочные материалы предназначены для проверки достижения планируемых результатов обучения по дисциплине. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой. Текущий контроль осуществляется в течение семестра по

результатам выполнения практических, лабораторных, расчетных, графических, проектных и самостоятельных заданий. Вид контроля Форма проведения Критерии оценивания устный опрос; проверка корректность решения, понимание метода,

Текущий контроль отчетов; контроль аккуратность оформления, самостоятельность выполнения заданий выводов контрольные вопросы, полнота ответа, обоснованность выбора Рубежный проверочная работа или метода, способность объяснить ограничения контроль

защита этапа задания результата системность знаний, умение решать типовые Промежуточная зачет с оценкой задачи, корректность терминологии, связь аттестация ответа с практическим применением

8.2. Планируемые результаты обучения и оценочные средства

Индикаторы Оценочные Знать Уметь Владеть тор средства процедуры оценки выделять критерии навыками устный опрос, УК-2.1 качества проектного выбора защитного предварительной практическое

решения, включая или технического оценки качества и задание, защита технические, решения в рамках ограничений отчета эксплуатационные и учебного проекта выбранного решения экологические аспекты навыками принципы планирования формулировать этапы устный опрос,

распределения задач последовательности выполнения задания практическое УК-2.2 и ответственности выполнения и необходимые задание, защита при выполнении проектно- исходные данные отчета учебного проекта аналитического задания

подходы к сравнению сравнивать варианты начальными устный опрос, альтернативных по заданным навыками выбора практическое УК-2.3 вариантов критериям и варианта решения с задание, защита

инженерного аргументировать учетом ресурсов, отчета решения выбор рисков и ограничений

8.3. Примерные вопросы для текущего контроля и промежуточной аттестации

1. Классификация коррозионных процессов и факторов коррозии.
2. Электрохимический механизм коррозии металлов.
3. Пассивация и депассивация металлов.
4. Питтинговая и щелевая коррозия: признаки и причины.
5. Ингибиторная защита: механизм действия и ограничения.
6. Защитные покрытия: виды, преимущества и недостатки.
7. Электрохимическая защита оборудования.

8. Методы определения скорости коррозии.

9. Выбор материала с учетом рабочей среды.
10. Порядок анализа причин коррозионного повреждения.

8.4. Примерные практико-ориентированные задания

1. Рассчитать скорость коррозии по результатам гравиметрического испытания образца.
2. Выбрать способ защиты стального аппарата для заданной химически активной среды.
3. Сравнить два варианта защитного покрытия по условиям эксплуатации.
4. Проанализировать описание повреждения и предложить вероятный механизм коррозии.

8.5. Критерии оценивания

Оценка Критерии все обязательные задания выполнены, ответы полные и аргументированные, Отлично результаты оформлены корректно задания выполнены в основном правильно, имеются отдельные замечания к Хорошо оформлению или полноте обоснования

Удовлетворите выполнен минимально необходимый объем заданий, имеются ошибки, не льно препятствующие общей проверке достижения результатов Неудовлетвор обязательные задания не выполнены или ответы не подтверждают достижение ительно планируемых результатов

При выставлении итоговой оценки учитываются результаты текущей работы в семестре, своевременность и полнота выполнения заданий, качество защиты отчетов, уровень самостоятельности, корректность применения методов и

способность обучающегося объяснить полученные результаты.

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Защита материалов от коррозии»?
 - а) случайные бытовые наблюдения
 - б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
 - в) только оформление титульных листов
 - г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Коррозия материалов: классификация и условия протекания»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания
- б) переписывание списка литературы
- в) только посещение лекции без ответа на вопросы
- г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Защита материалов от коррозии»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
- б) отвечать без связи с темой билета
- в) избегать примеров
- г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Электрохимические основы коррозии»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Защита материалов от коррозии» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Методы защиты материалов и оборудования»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Защита материалов от коррозии»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Защита материалов от коррозии»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Защита материалов от коррозии»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Защита материалов от коррозии»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Коррозия материалов: классификация и условия протекания»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Электрохимические основы коррозии»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Методы защиты материалов и оборудования»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Контроль, испытания и анализ коррозионных повреждений»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Коррозия материалов: классификация и»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Электрохимические основы коррозии 8 8 0 9 0 25»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Методы защиты материалов и»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Контроль, испытания и анализ»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 1. Коррозия материалов: классификация и условия протекания»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

20. Какой подход является корректным при изучении темы «Химическая и электрохимическая коррозия; термодинамические предпосылки;»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Защита материалов от коррозии».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Защита материалов от коррозии»?

Ответ: экзамен

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Защита материалов от коррозии».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Коррозия материалов: классификация и условия протекания»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Защита материалов от коррозии»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Коррозия материалов: классификация и условия протекания» применительно к дисциплине «Защита материалов от коррозии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Коррозия материалов: классификация и условия протекания», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Электрохимические основы коррозии» применительно к дисциплине «Защита материалов от коррозии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Электрохимические основы коррозии», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Методы защиты материалов и оборудования» применительно к дисциплине «Защита материалов от коррозии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Методы защиты материалов и оборудования», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Контроль, испытания и анализ коррозионных повреждений» применительно к дисциплине «Защита материалов от коррозии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Контроль, испытания и анализ коррозионных повреждений», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Коррозия материалов: классификация и» применительно к дисциплине «Защита материалов от коррозии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Коррозия материалов: классификация и», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Электрохимические основы коррозии 8 8 0 9 0 25» применительно к дисциплине «Защита материалов от коррозии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Электрохимические основы коррозии 8 8 0 9 0 25», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Методы защиты материалов и» применительно к дисциплине «Защита материалов от коррозии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Методы защиты материалов и», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Контроль, испытания и анализ» применительно к дисциплине «Защита материалов от коррозии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Контроль, испытания и анализ», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Раздел 1. Коррозия материалов: классификация и условия протекания» применительно к дисциплине «Защита материалов от коррозии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 1. Коррозия материалов: классификация и условия протекания», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

15. Раскройте содержание темы «Химическая и электрохимическая коррозия; термодинамические предпосылки;» применительно к дисциплине «Защита материалов от коррозии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Химическая и электрохимическая коррозия; термодинамические предпосылки;», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

16. Раскройте содержание темы «Раздел 2. Электрохимические основы коррозии» применительно к дисциплине «Защита материалов от коррозии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 2. Электрохимические основы коррозии», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

17. Раскройте содержание темы «Раздел 3. Методы защиты материалов и оборудования» применительно к дисциплине «Защита материалов от коррозии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 3. Методы защиты материалов и оборудования», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Защита материалов от коррозии» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является экзамен.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: экзамен.

4.2. Оценивание обучающегося: экзамен

Оценка экзамен	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует материал из различных литературных источников и правильно обосновывает принятое решение.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала;

	испытывает сложности при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к экзамен для промежуточной аттестации

роля Форма проведения Критерии оценивания устный опрос; проверка корректность решения, понимание метода, Текущий контроль отчетов; контроль аккуратность оформления, самостоятельность выполнения заданий выводов

контрольные вопросы, полнота ответа, обоснованность выбора Рубежный проверочная работа или метода, способность объяснить ограничения контроль защита этапа задания результата системность знаний, умение решать типовые Промежуточная

зачет с оценкой задачи, корректность терминологии, связь аттестация ответа с практическим применением

8.2. Планируемые результаты обучения и оценочные средства

Индика Оценочные Знать Уметь Владеть тор средства процедуры оценки выделять критерии навыками устный опрос, УК-2.1 качества проектного выбора защитного предварительной практическое

решения, включая или технического оценки качества и задание, защита технические, решения в рамках ограничений отчета эксплуатационные и учебного проекта выбранного решения экологические аспекты навыками принципы планирования формулировать этапы устный опрос,

распределения задач последовательности выполнения задания практическое УК-2.2 и ответственности выполнения и необходимые задание, защита при выполнении проектно- исходные данные отчета учебного проекта аналитического задания

подходы к сравнению сравнивать варианты начальными устный опрос, альтернативных по заданным навыками выбора практическое УК-2.3 вариантов критериям и варианта решения с

задание, защита

инженерного аргументировать учетом ресурсов, отчета решения выбор рисков и ограничений

8.3. Примерные вопросы для текущего контроля и промежуточной аттестации

1. Классификация коррозионных процессов и факторов коррозии.
2. Электрохимический механизм коррозии металлов.
3. Пассивация и депассивация металлов.
4. Питтинговая и щелевая коррозия: признаки и причины.
5. Ингибиторная защита: механизм действия и ограничения.
6. Защитные покрытия: виды, преимущества и недостатки.
7. Электрохимическая защита оборудования.
8. Методы определения скорости коррозии.
9. Выбор материала с учетом рабочей среды.
10. Порядок анализа причин коррозионного повреждения.

8.4. Примерные практико-ориентированные задания

1. Рассчитать скорость коррозии по результатам гравиметрического испытания образца.
2. Выбрать способ защиты стального аппарата для заданной химически активной среды.

3. Сравнить два варианта защитного покрытия по условиям эксплуатации.
4. Проанализировать описание повреждения и предложить вероятный механизм коррозии.

8.5. Критерии оценивания

Оценка Критерии все обязательные задания выполнены, ответы полные и аргументированные, Отлично результаты оформлены корректно задания выполнены в основном правильно, имеются отдельные замечания к Хорошо оформлению или полноте обоснования

Удовлетворите выполнен минимально необходимый объем заданий, имеются ошибки, не льно препятствующие общей проверке достижения результатов Неудовлетвор обязательные задания не выполнены или ответы не подтверждают достижение ительно планируемых результатов

При выставлении итоговой оценки учитываются результаты текущей работы в семестре, своевременность и полнота выполнения заданий, качество защиты отчетов, уровень самостоятельности, корректность применения методов и

способность обучающегося объяснить полученные результаты.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

УК-2.1

УК-2.2

УК-2.3

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Защита материалов от коррозии»:
д.т.н., профессором Т.А. Ваграмяном. _____

Фонд оценочных средств по дисциплине «Защита материалов от коррозии» одобрен на
заседании кафедры инновационных, «__» _____ 20__ г., протокол № __.

Заведующий кафедрой инновационных

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Защита материалов от коррозии»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Инженерная и компьютерная графика»

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

Москва 2024

1 НАЗНАЧЕНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- *валидности*: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- *надежности*: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- *объективности*: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Инженерная и компьютерная графика».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежат ежегодному пересмотру и обновлению.

2 ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» не предусмотрен.

3 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точкам контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2 Описание оценочных средств

3.2.1 Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1 Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Для текущего контроля предусмотрено защиты трех расчетно-графических работ. Максимальная оценка за каждую защиту - 10 баллов.

Критерии оценки:

- *правильность* ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- *полнота* и *глубина* ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- *осознанность* ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- *логика* изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- *рациональность* использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- *своевременность* и *эффективность* использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается способность грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Оценка **«отлично»** выставляется, если обучающийся:

- полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;
- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- излагает материал последовательно и правильно.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

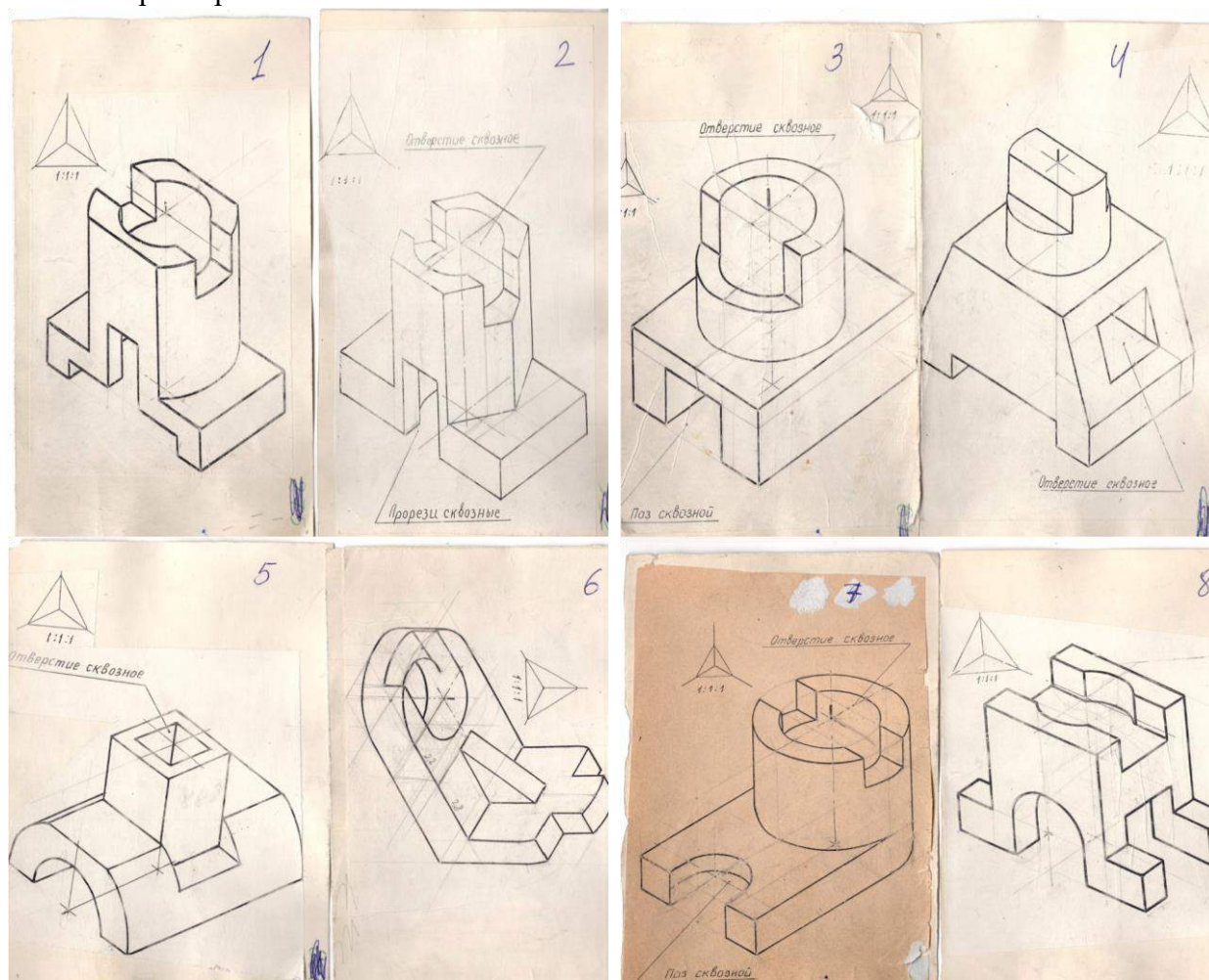
Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «*неудовлетворительно*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

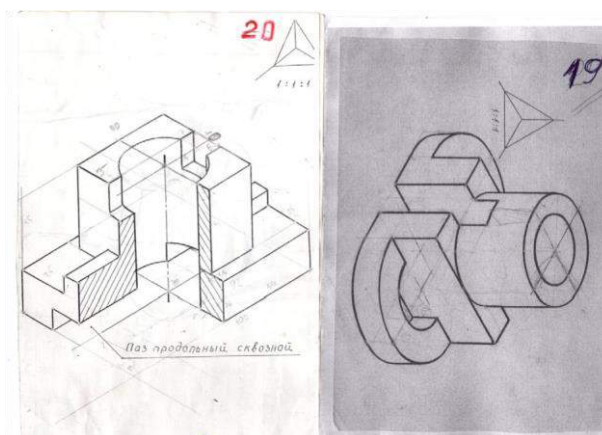
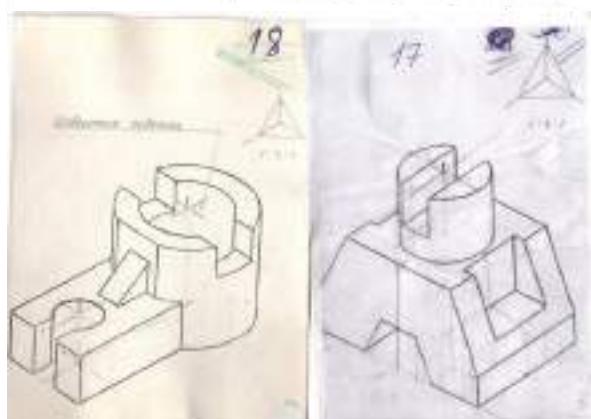
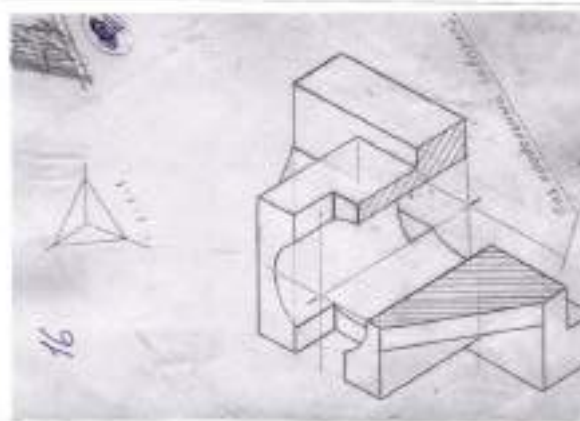
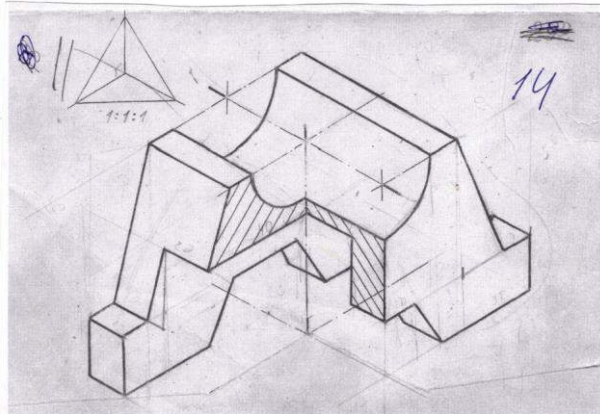
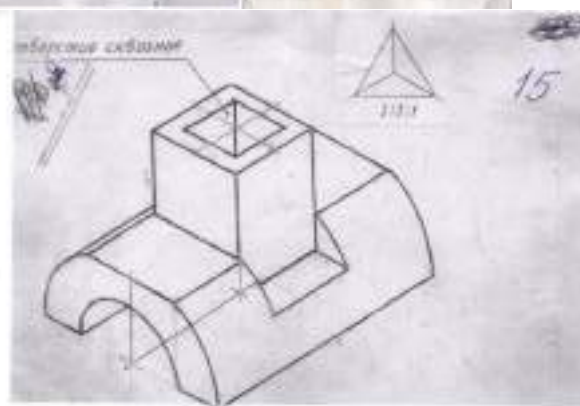
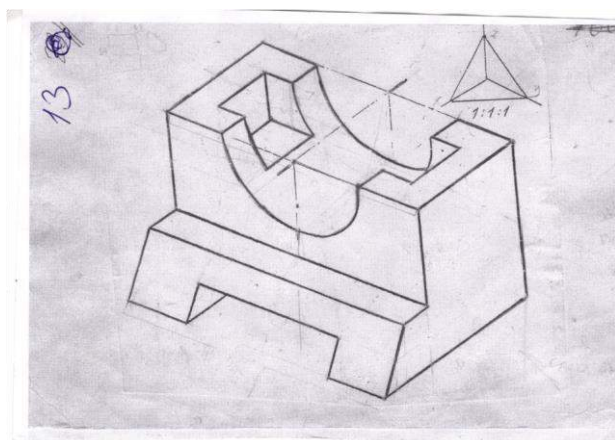
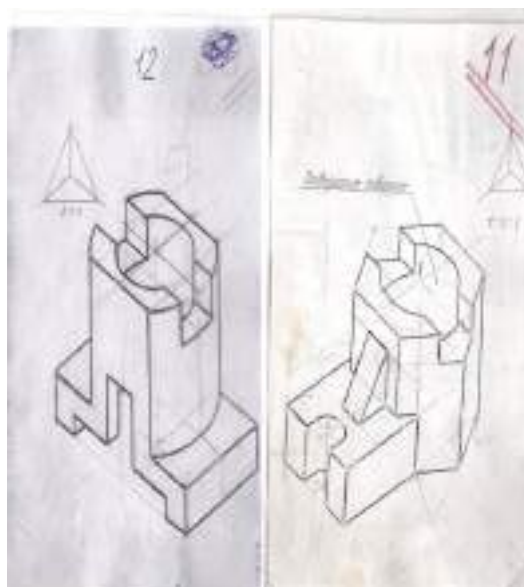
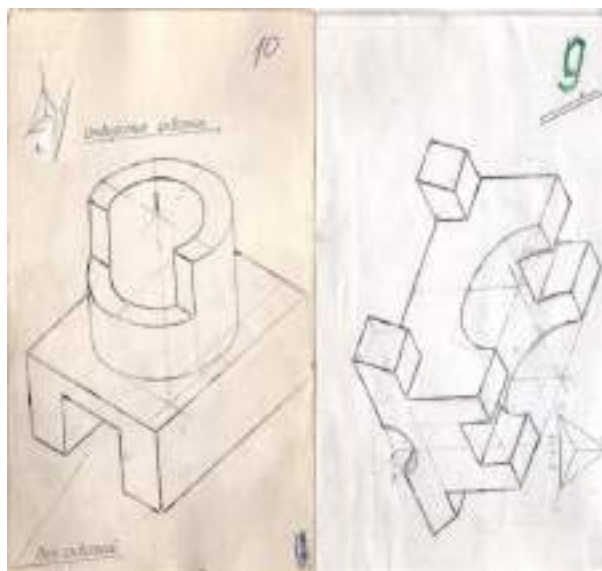
3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

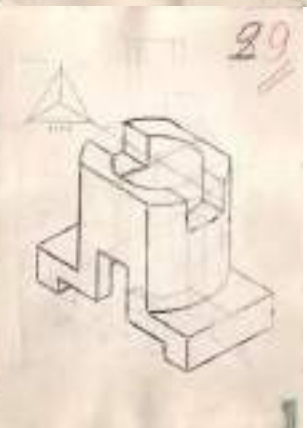
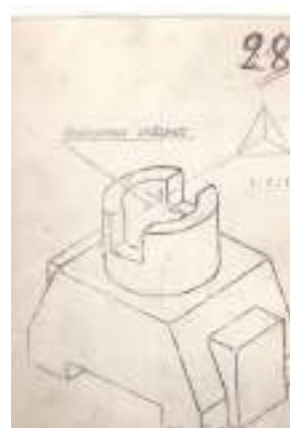
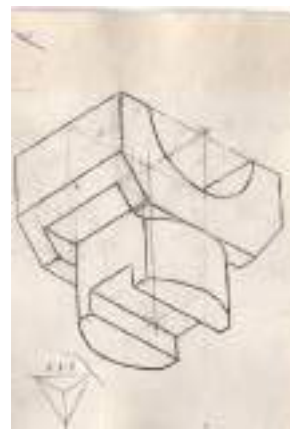
Количество зачит расчетно-графических работ – три в семестр.

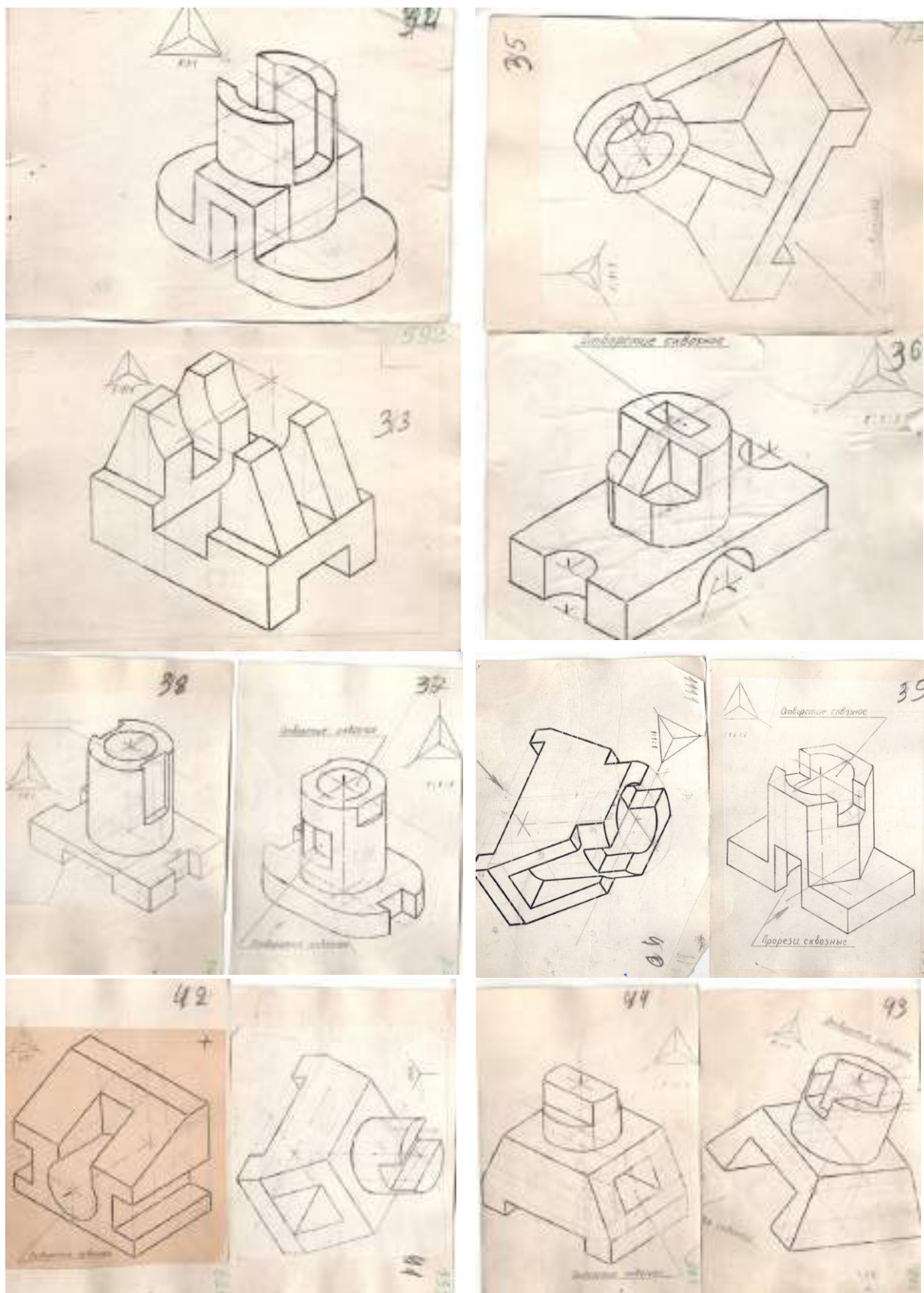
Умение обучающегося предоставить ответы на вопросы демонстрирует освоение им следующих компетенций: ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3.

Контрольная работа № 1 «Выполнение чертежа в трех изображениях по заданной аксонометрии предмета». Контрольная работа оценивается 20 баллами: выбор главного изображения – 4 балла; правильное выполнение изображений – 12 баллов; правильное нанесение размеров – 4 балла.



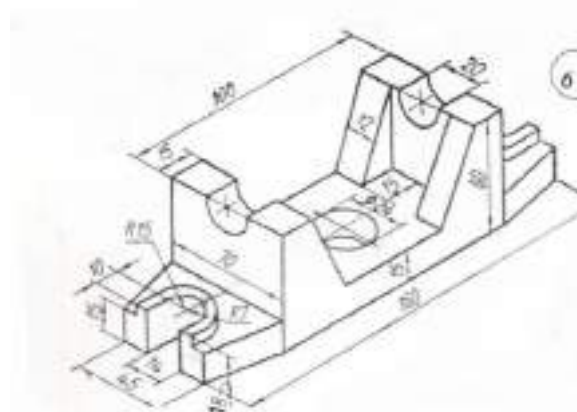
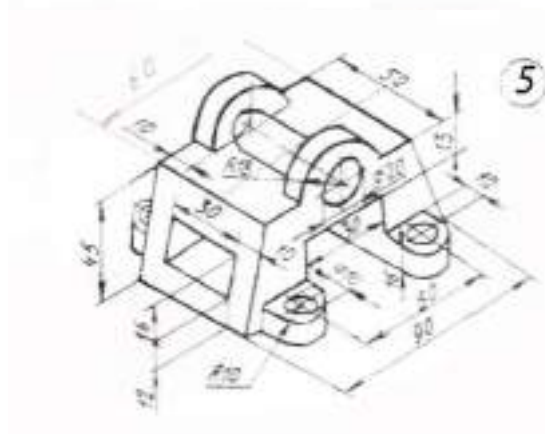
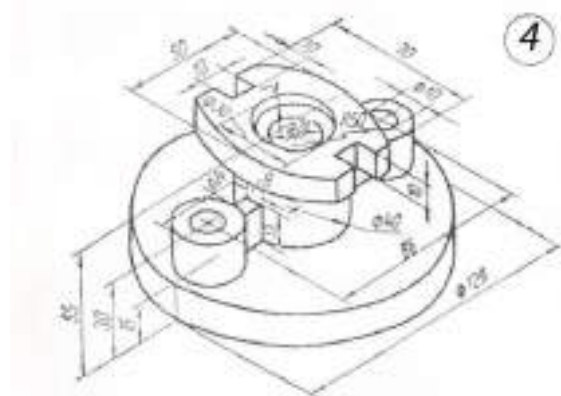
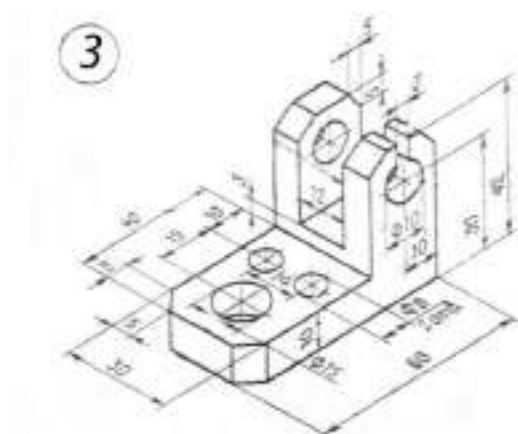
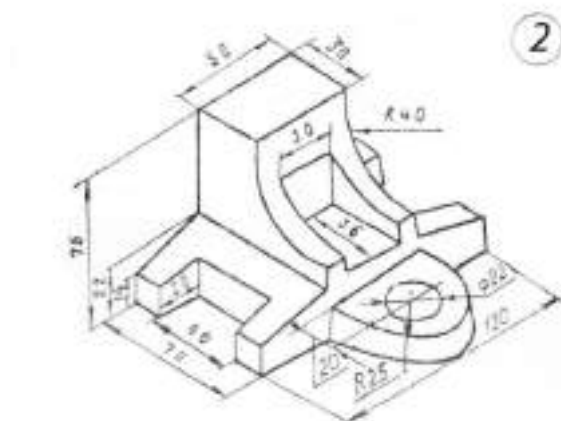
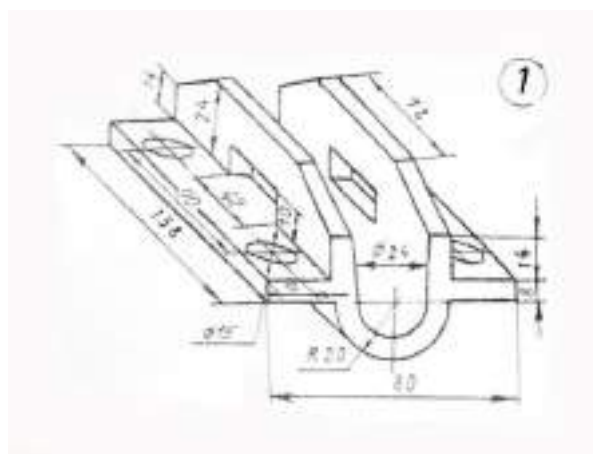


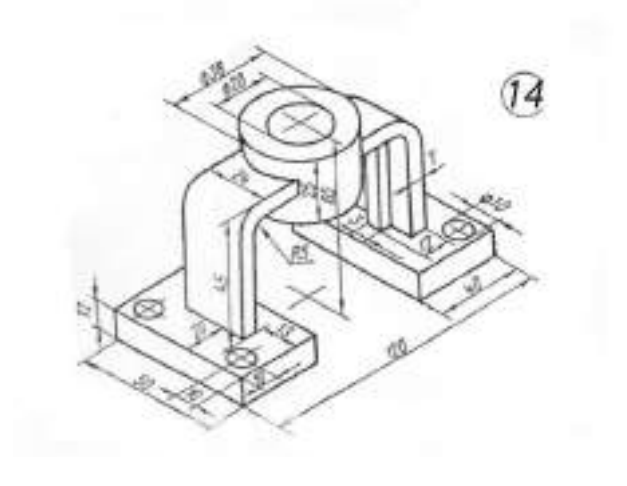
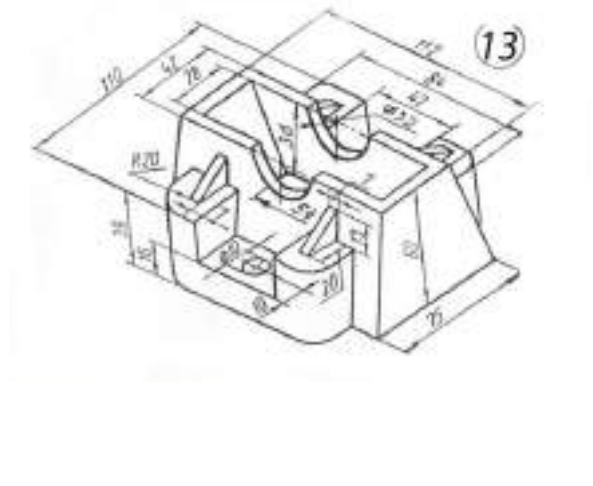
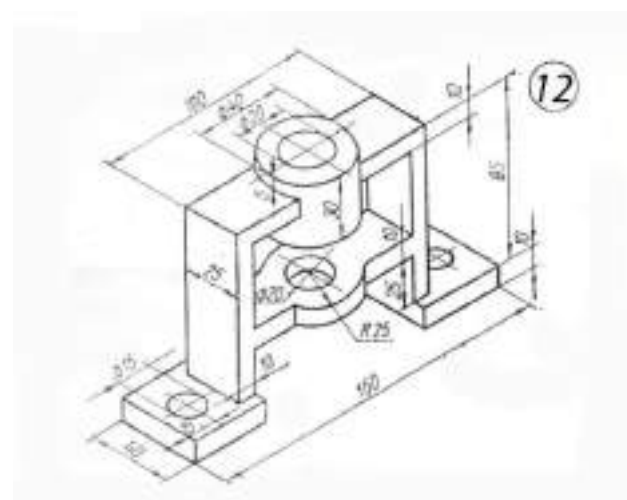
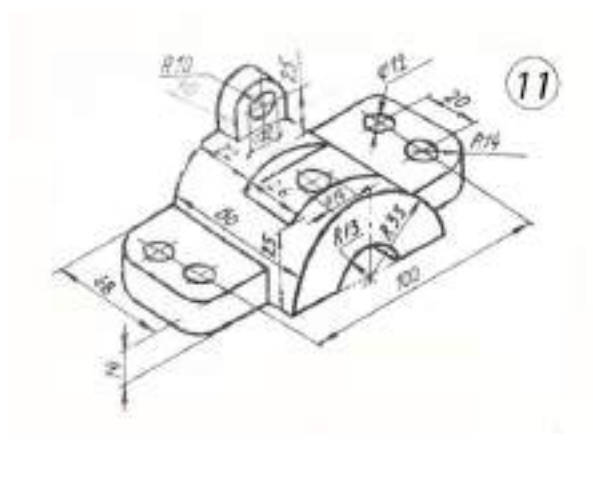
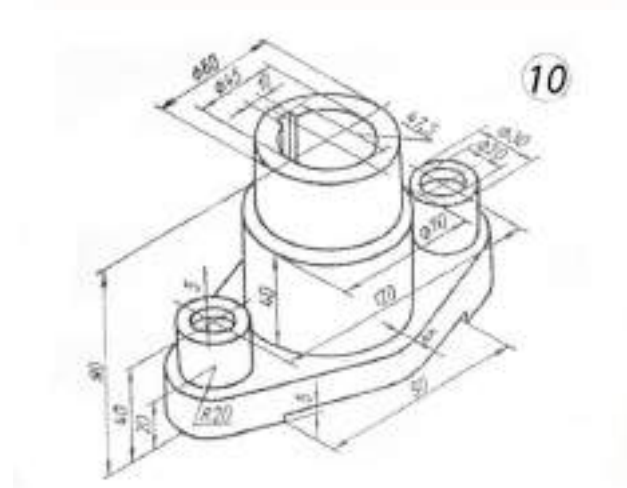
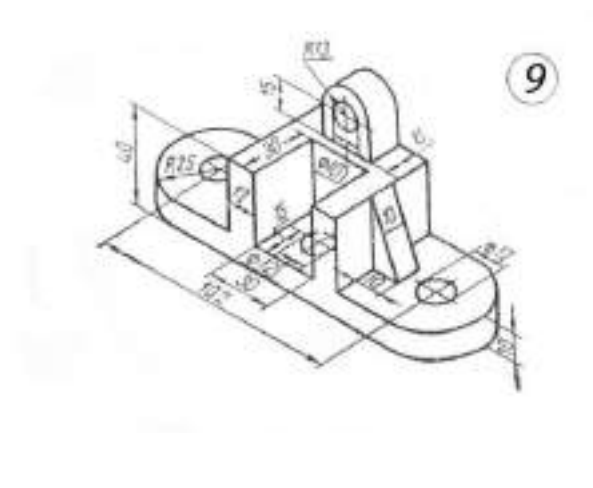
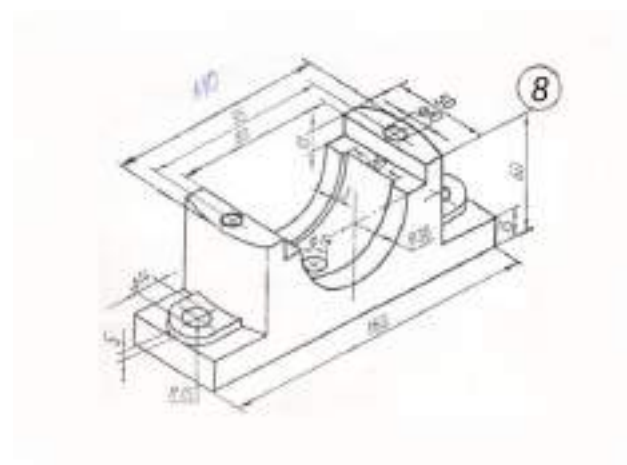
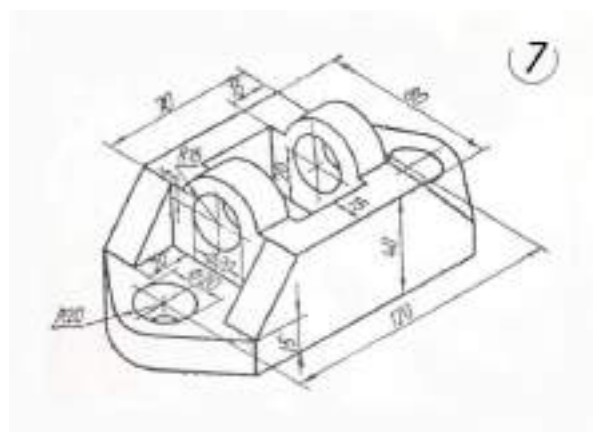


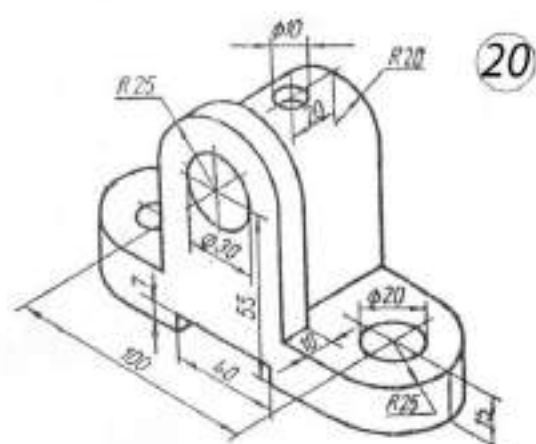
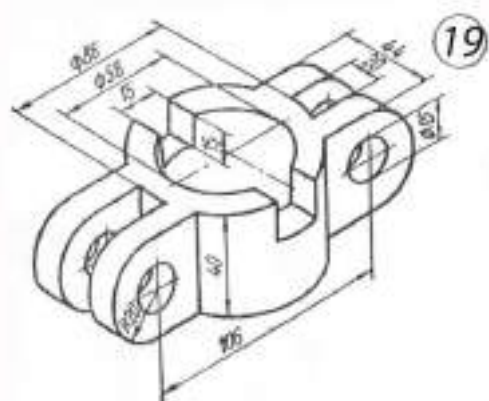
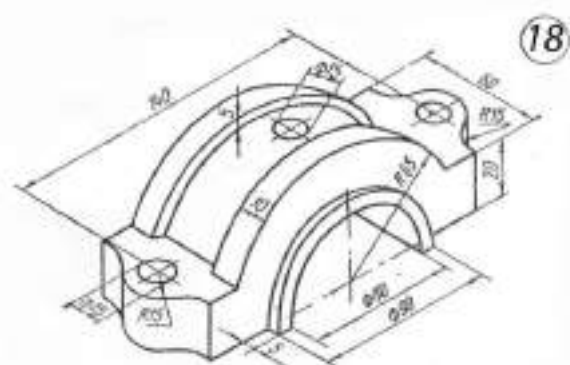
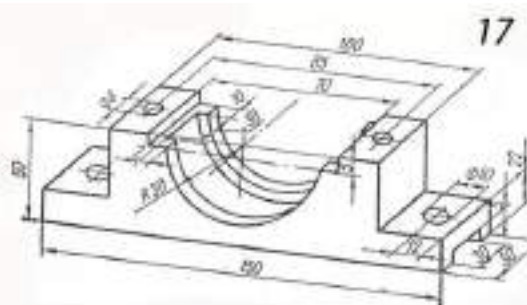
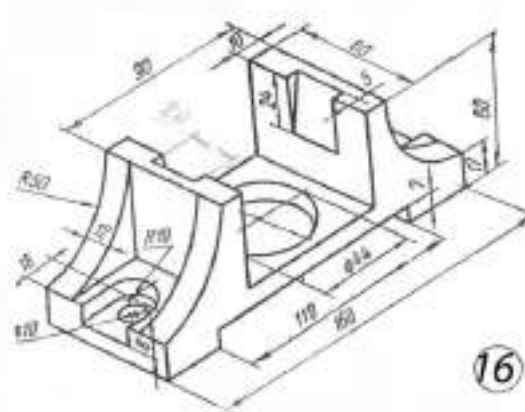
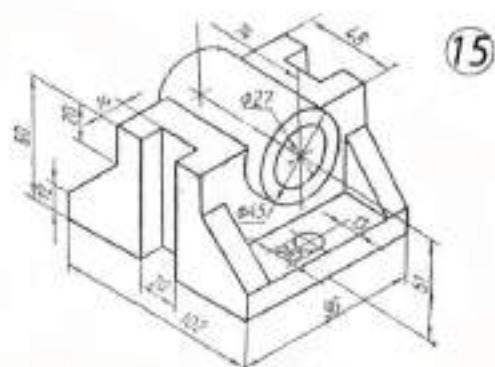


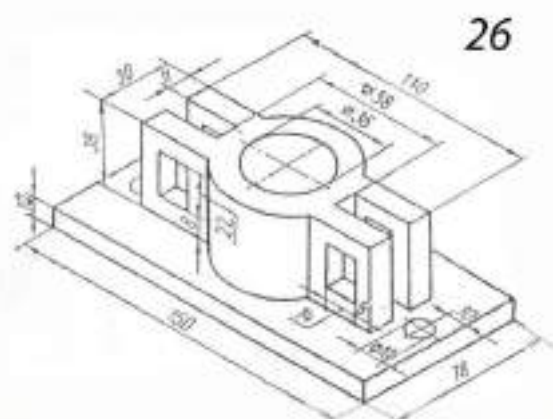
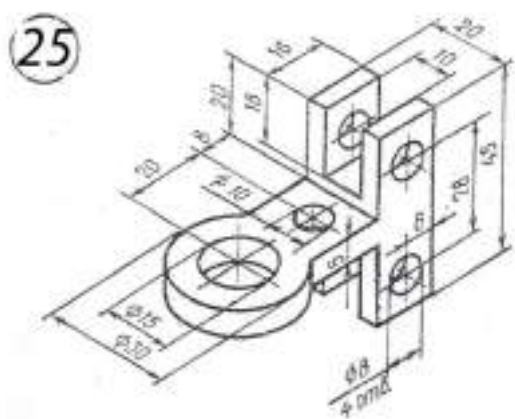
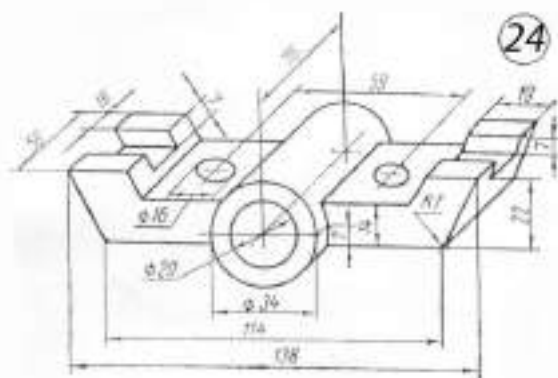
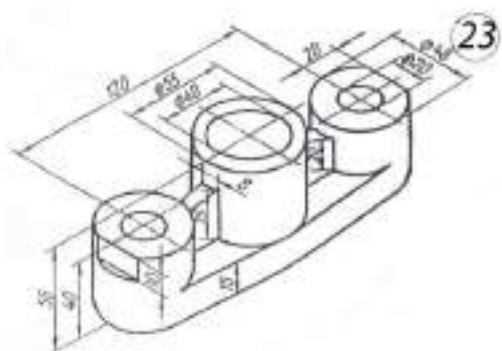
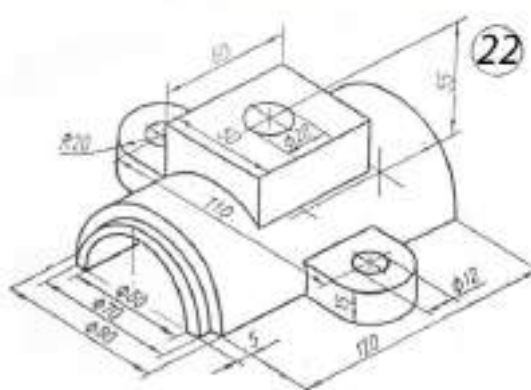
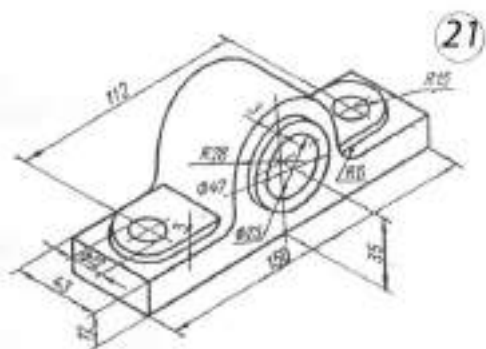
Контрольная работа № 2 «Построение 3-D изображения и ассоциативного чертежа предмета, заданного аксонометрией»

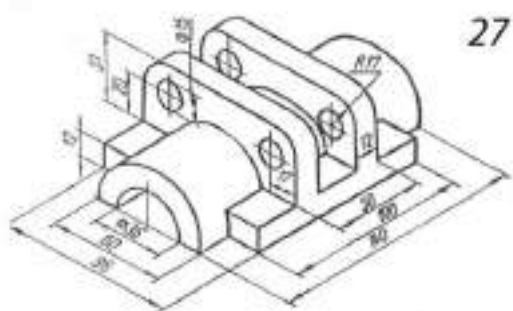
Контрольная работа оценивается 20 баллами: построение 3-D изображения – 12 баллов;
выполнение ассоциативного чертежа – 8 балла.



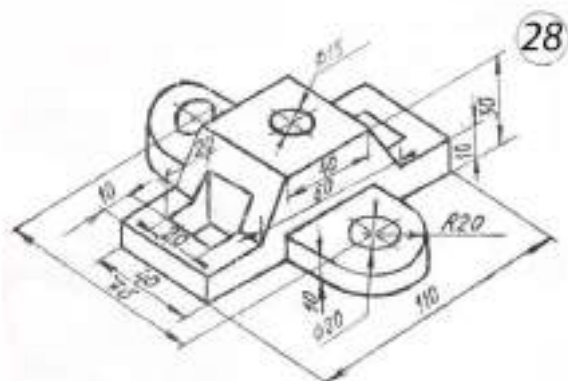




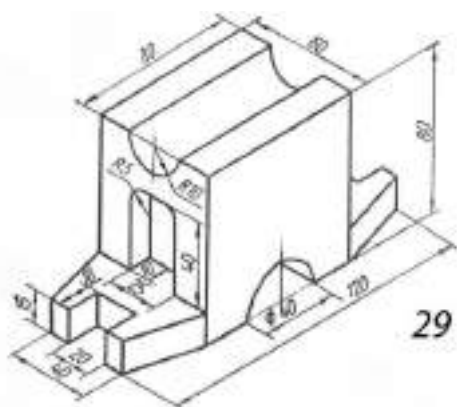




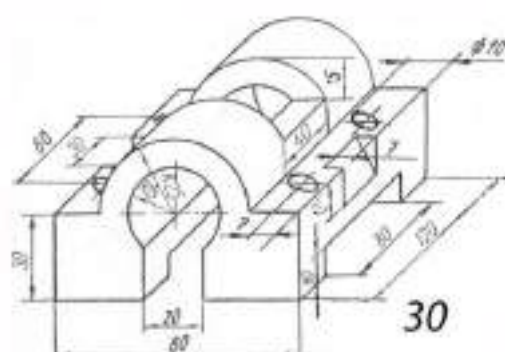
27



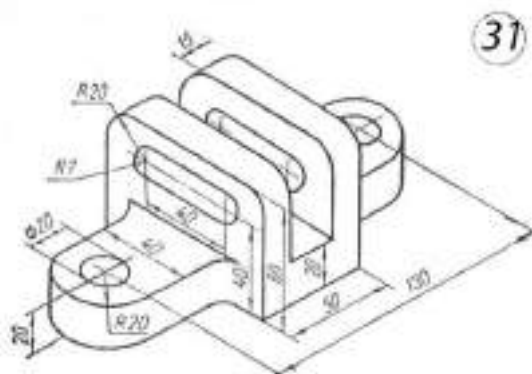
28



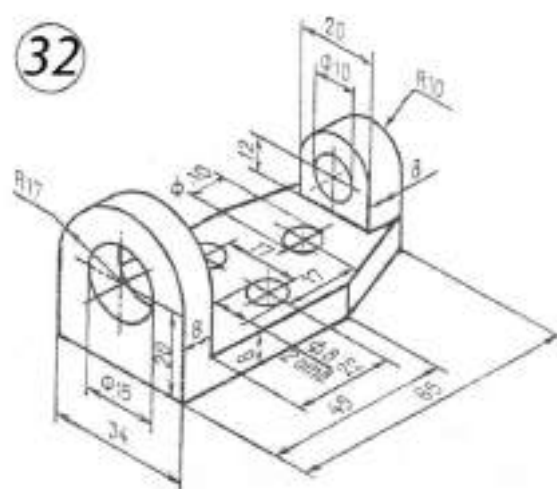
29



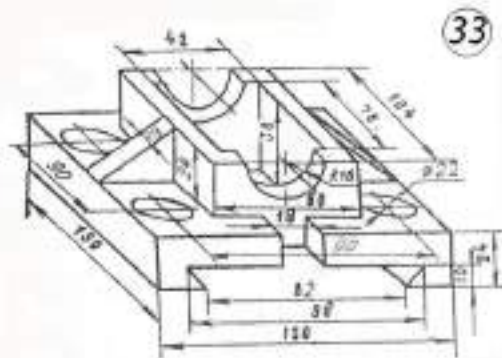
30



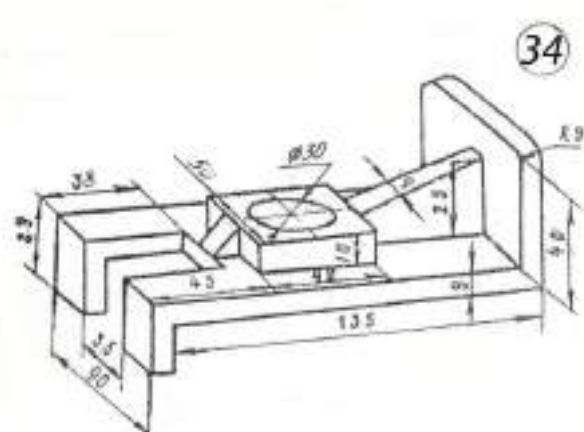
31



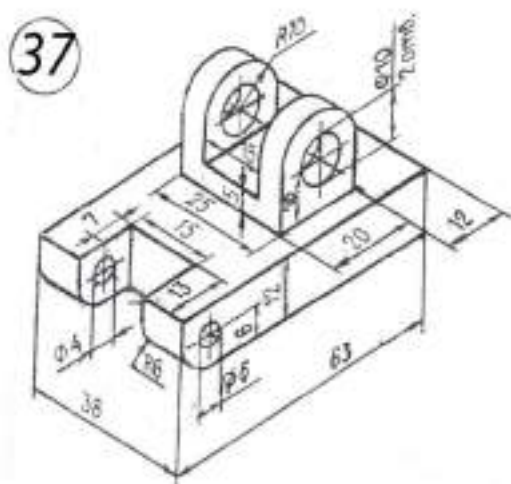
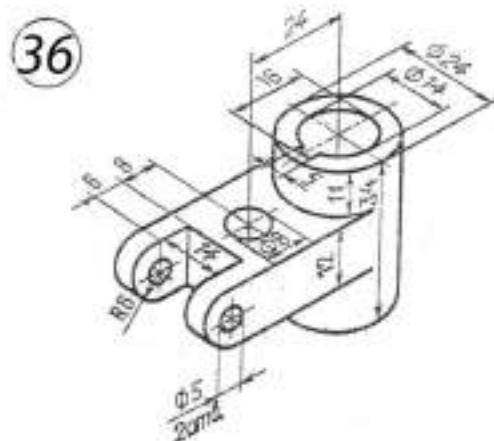
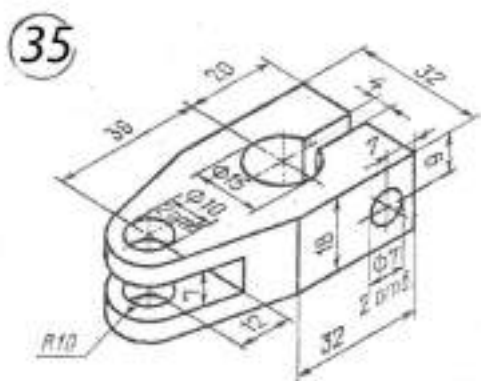
32



33



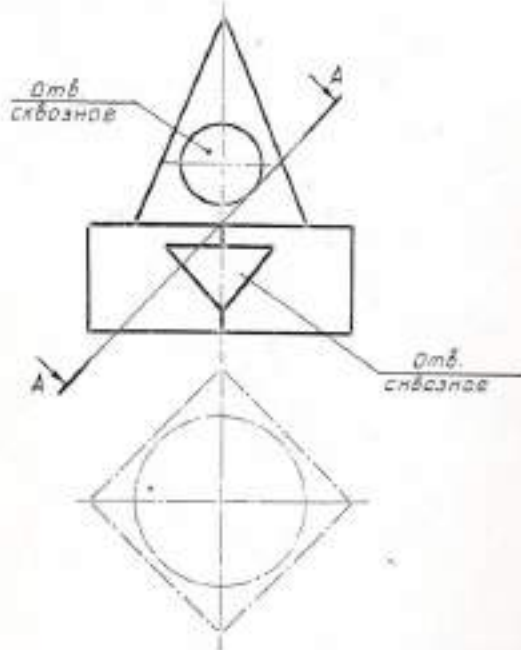
34



Контрольная работа № 3 «Построение 3-D модели и ассоциативного чертежа предмета с линиями перехода»

Контрольная работа оценивается 20 баллами: построение 3-D изображения – 12 баллов; выполнение ассоциативного чертежа – 8 балла.

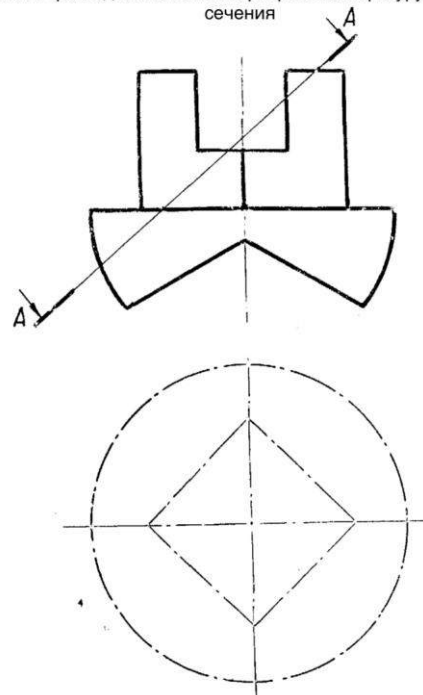
Контрольная работа №3 Вариант 01



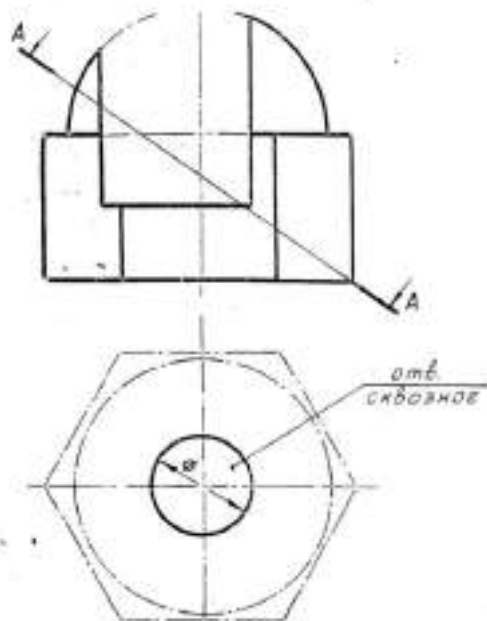
Построить три вида с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения

Контрольная работа №3 Вариант 02

Построить три вида с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения

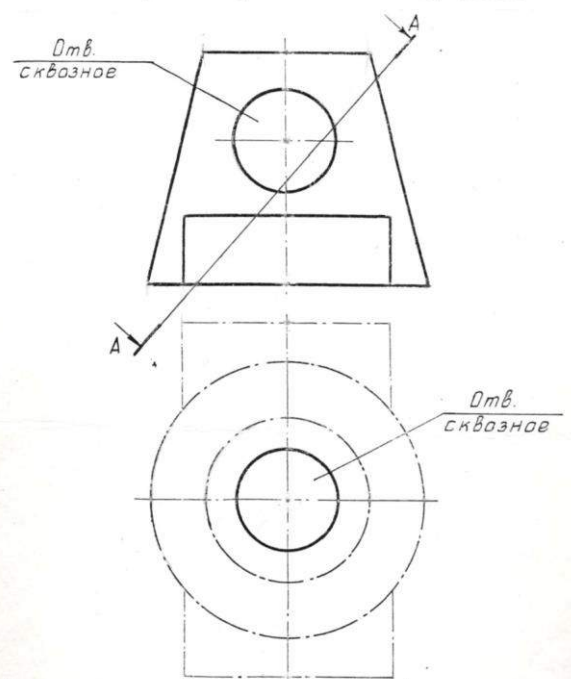


Контрольная работа №3 Вариант 03



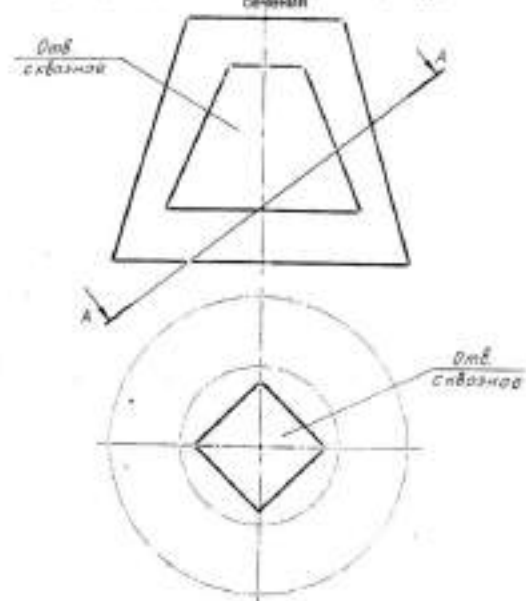
Построить три вида с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения

Контрольная работа №3 Вариант 04

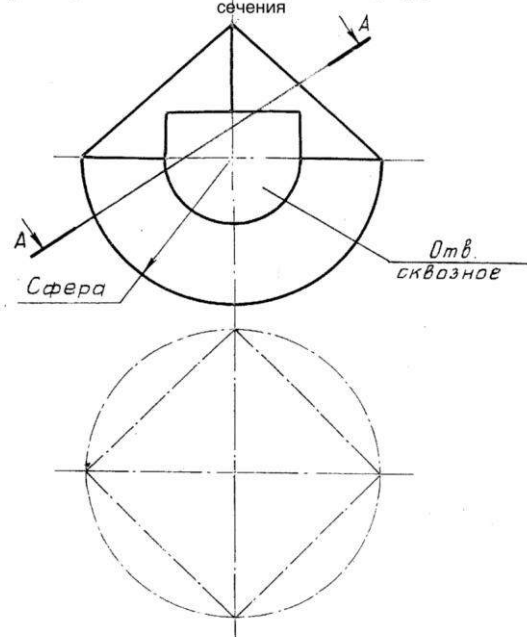


Построить три вида с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения

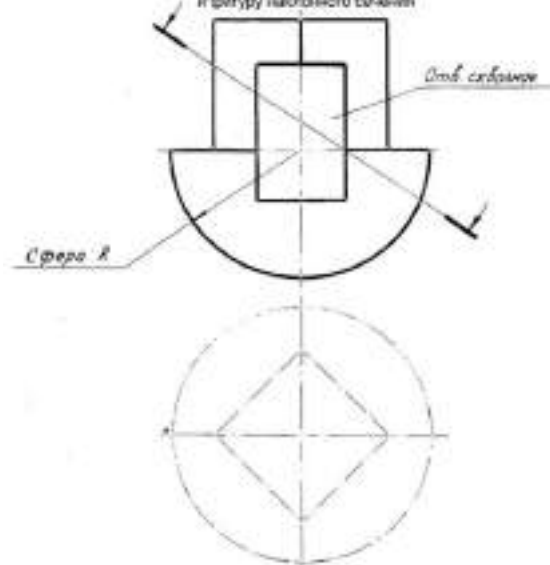
Контрольная работа №3 Вариант 05
Построить три вида с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения



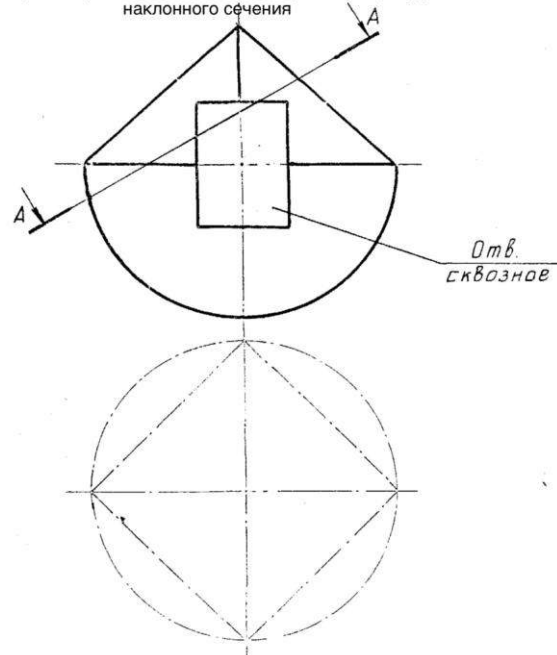
Контрольная работа №3 Вариант 06
Построить три вида с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения



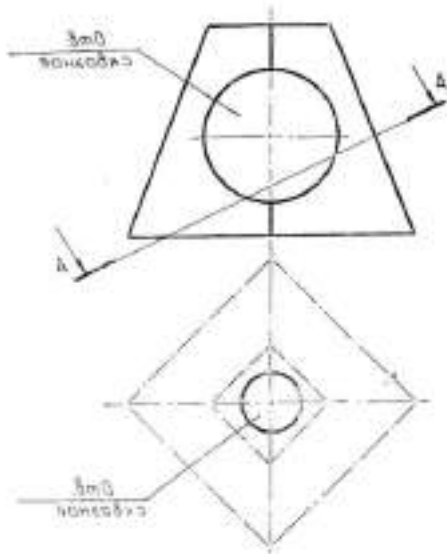
Контрольная работа №3 Вариант 07
Построить три вида с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения



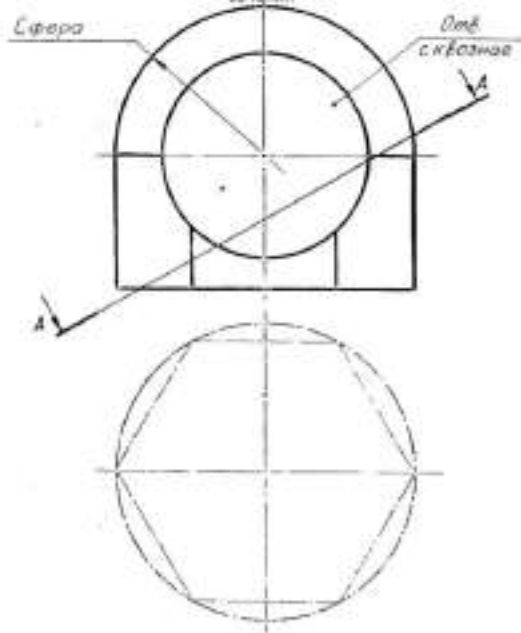
Контрольная работа №3 Вариант 08
Построить три вида с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения



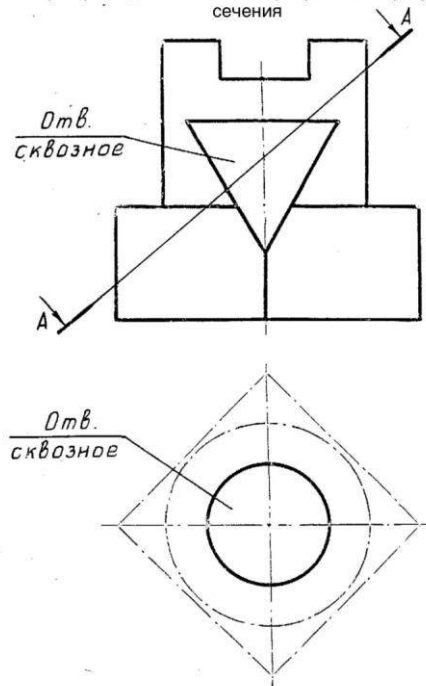
Контрольная работа №3
 Построить три проекции с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения



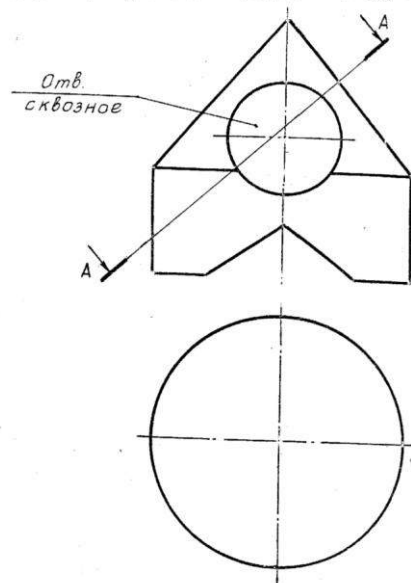
Контрольная работа №3
 Построить три проекции с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения



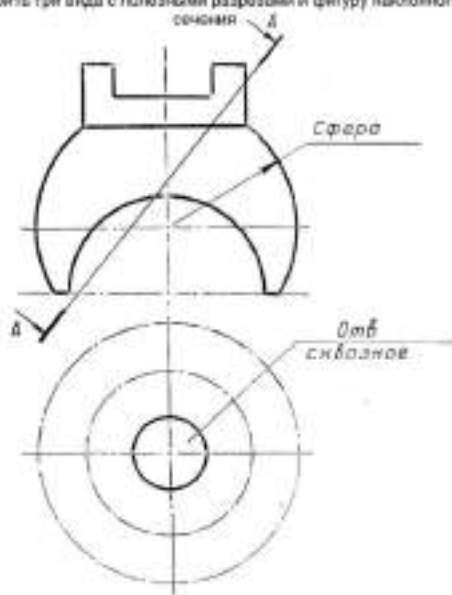
Контрольная работа №3
 Построить три проекции с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения



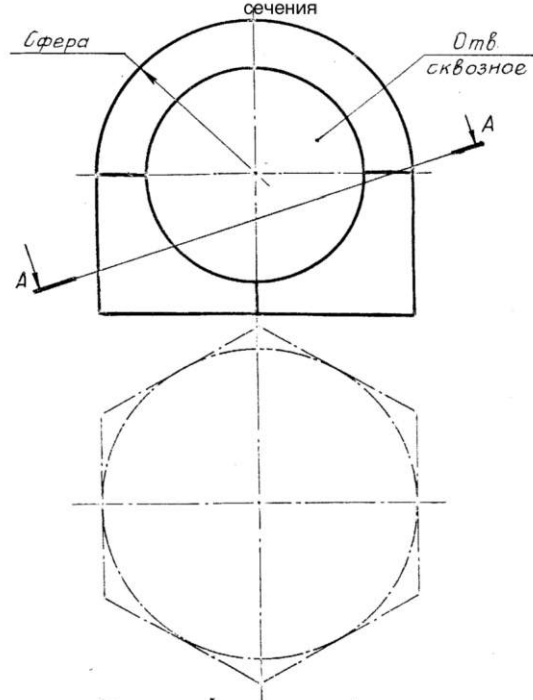
Контрольная работа №3
 Построить три проекции с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения



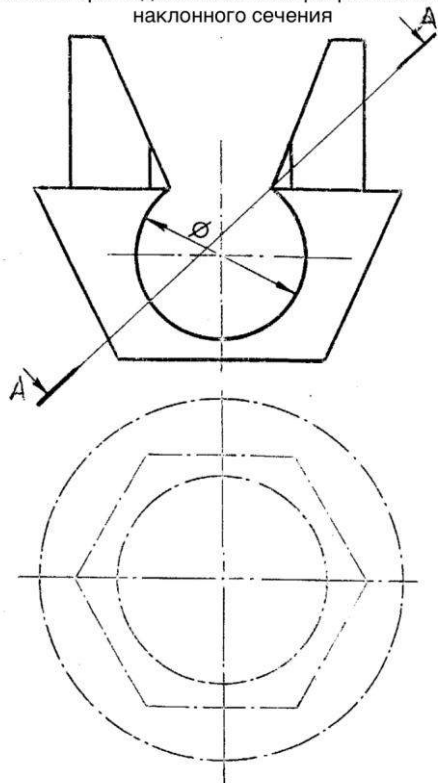
Контрольная работа №3 Вариант 13
Построить три вида с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения



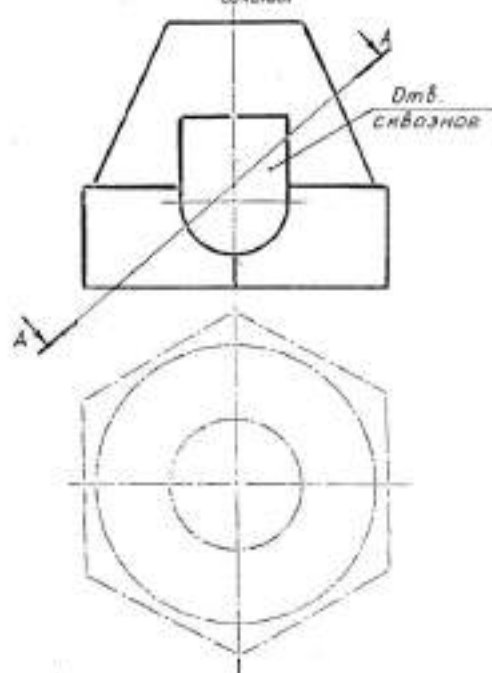
Контрольная работа №3 Вариант 14
Выполнить три вида с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения



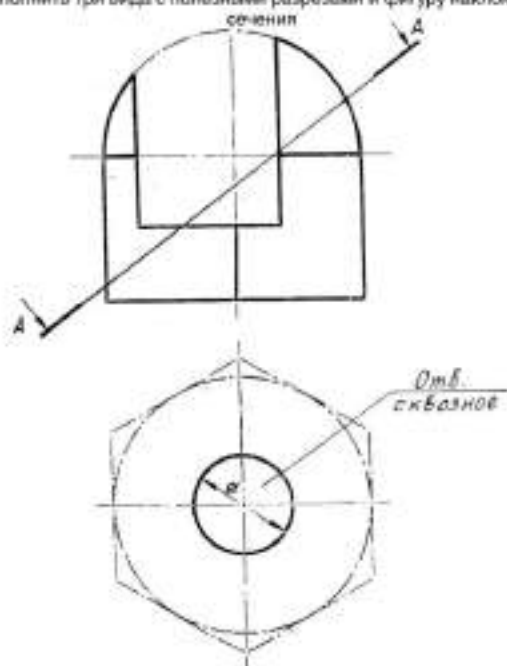
Контрольная работа №3 Вариант 15
Выполнить три вида с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения



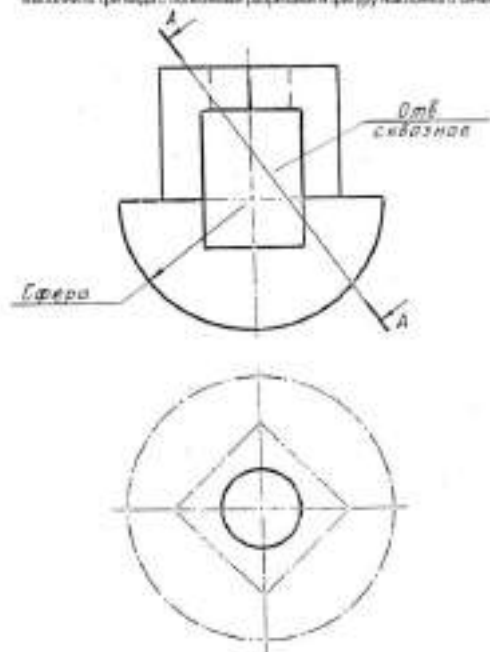
Контрольная работа №3 Вариант 16
Выполнить три вида с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения



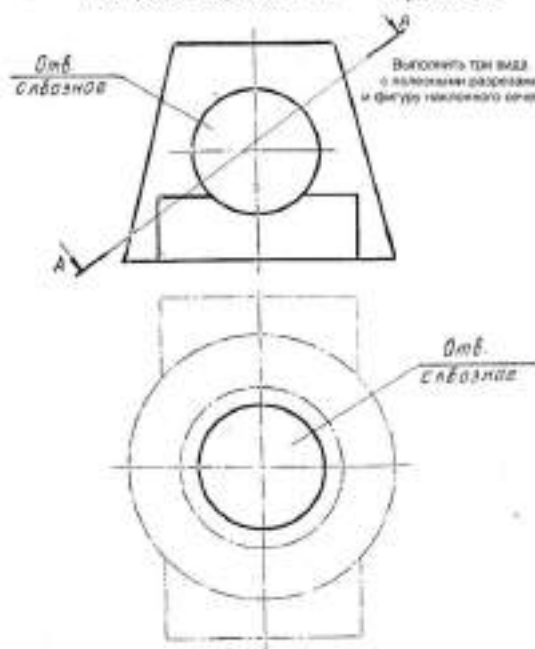
Контрольная работа №3 Вариант 17
Выполнить три вида с полными разрезами и фигуру наклонного сечения



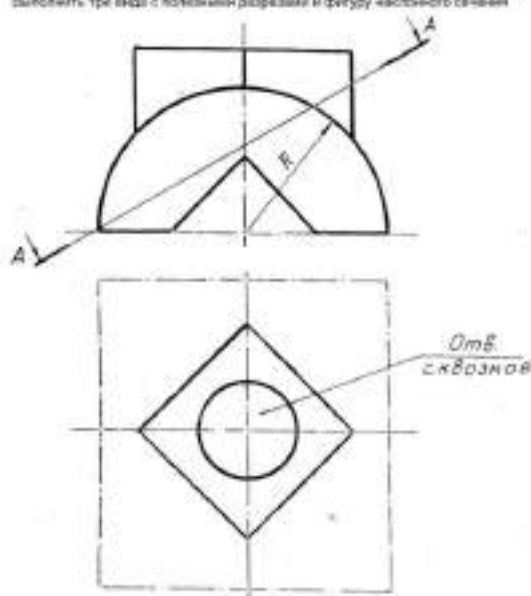
Контрольная работа №3 Вариант 18
Выполнить три вида с полными разрезами и фигуру наклонного сечения



Контрольная работа №3 Вариант 19
Выполнить три вида с полными разрезами и фигуру наклонного сечения

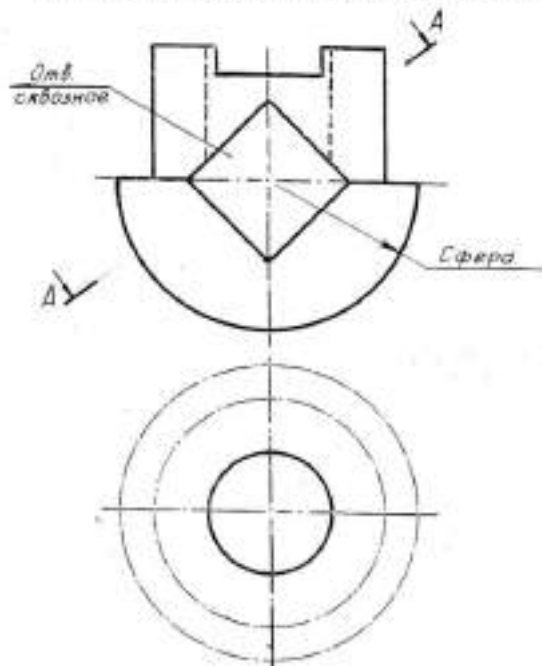


Контрольная работа №3 Вариант 20
Выполнить три вида с полными разрезами и фигуру наклонного сечения



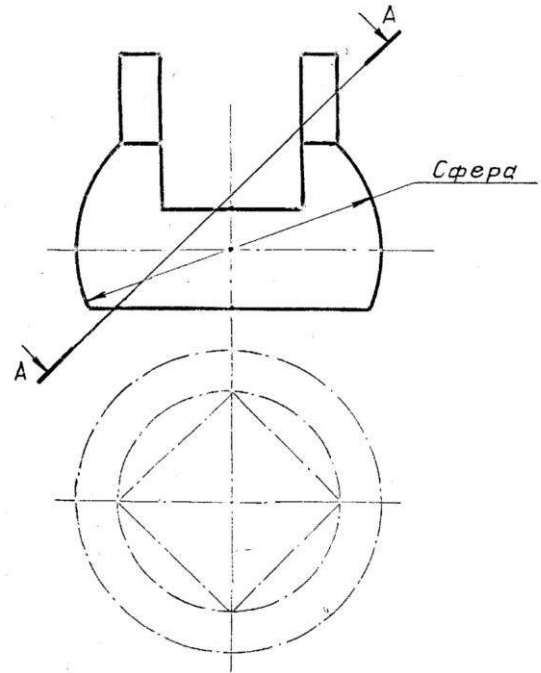
Контрольная работа №3 Вариант 21

Выполнить три вида с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения



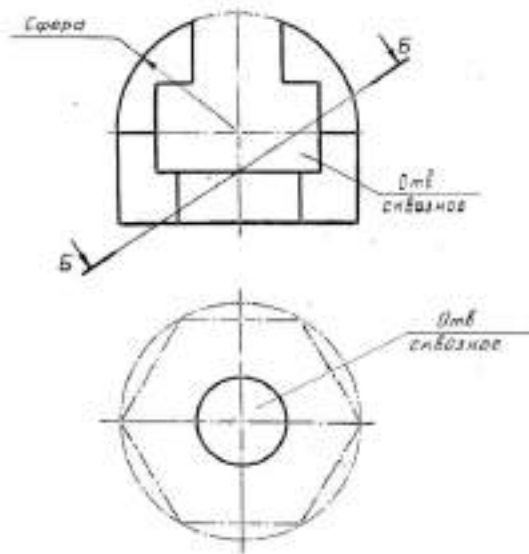
Контрольная работа №3 Вариант 22

Выполнить три вида с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения



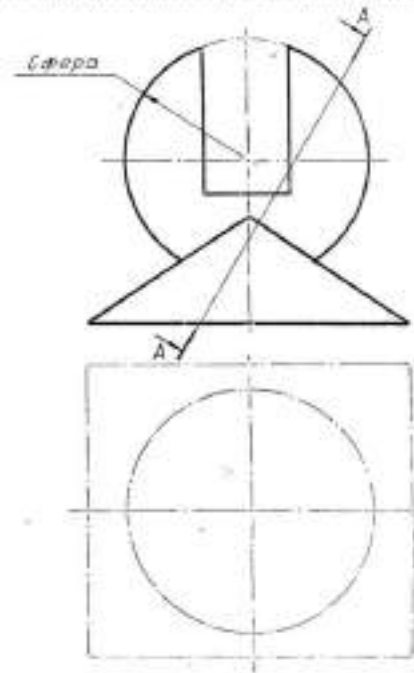
Контрольная работа №3 Вариант 23

Выполнить три вида с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения



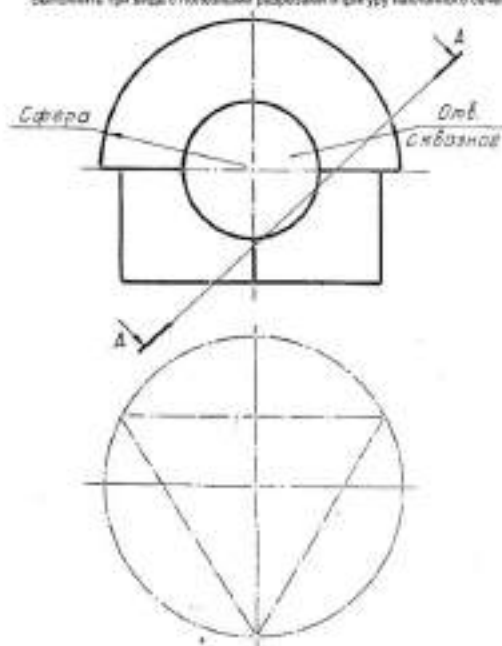
Контрольная работа №3 Вариант 24

Выполнить три вида с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения

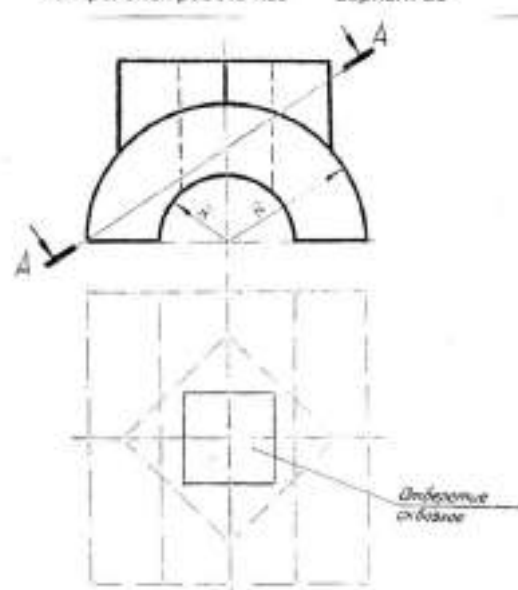


Контрольная работа №3 Вариант 25

Выполнить три вида с полными разрезами и фигуру наклонного сечения



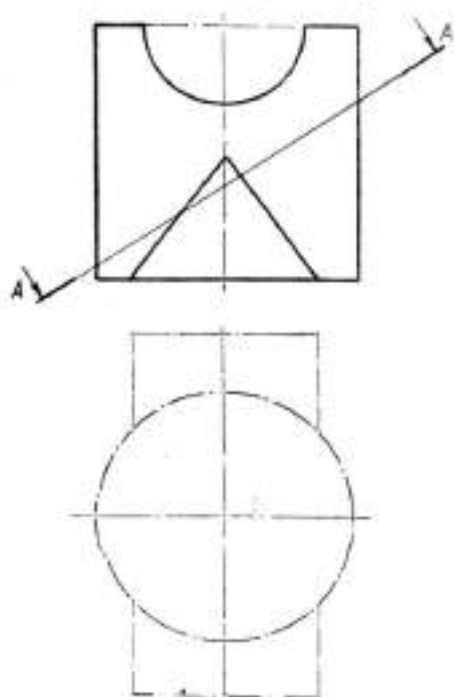
Контрольная работа №3 Вариант 26



Выполнить три вида с полными разрезами и фигуру наклонного сечения

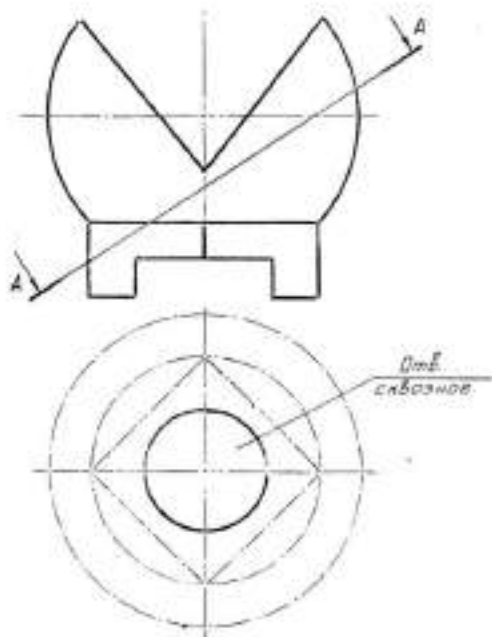
Контрольная работа №3 Вариант 27

Выполнить три вида с полными разрезами и фигуру наклонного сечения



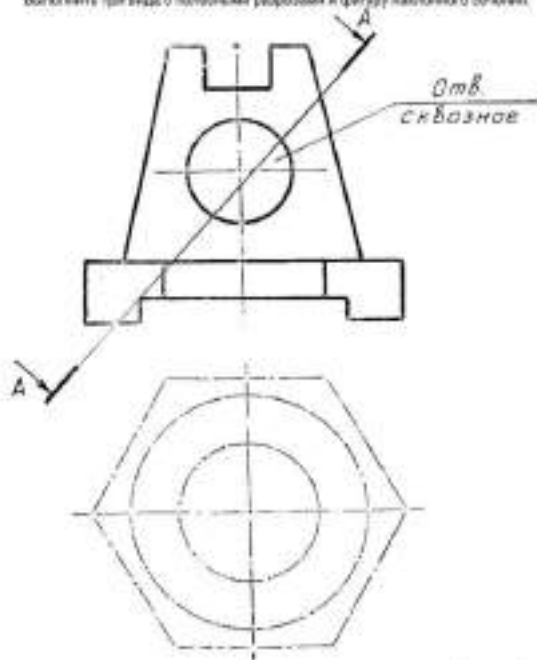
Контрольная работа №3 Вариант 28

Выполнить три вида с полными разрезами и фигуру наклонного сечения



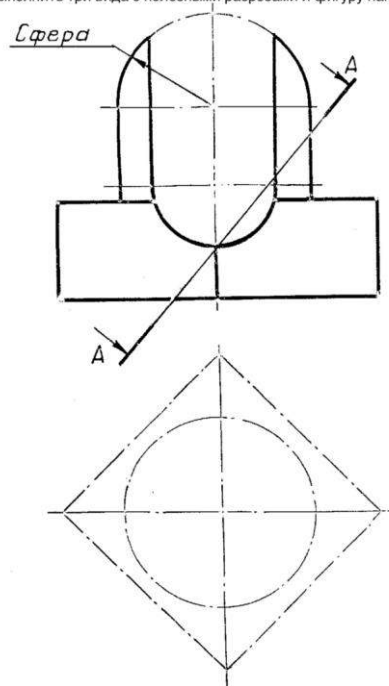
Контрольная работа №3 Вариант 29

Выполнить три вида с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения.



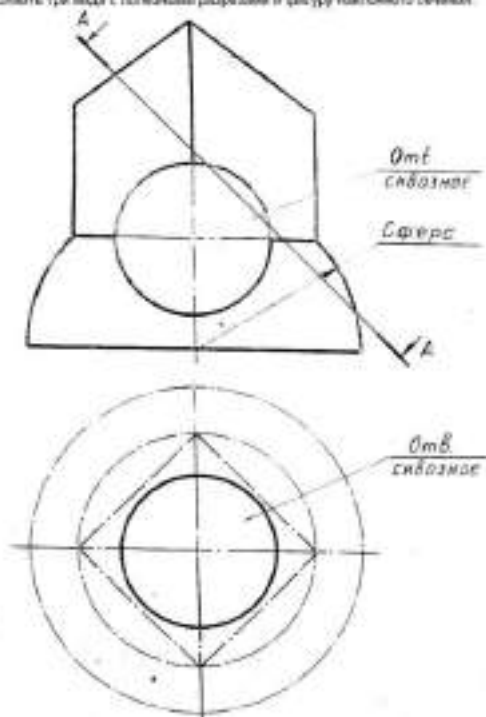
Контрольная работа №3 Вариант 30

Выполнить три вида с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения.



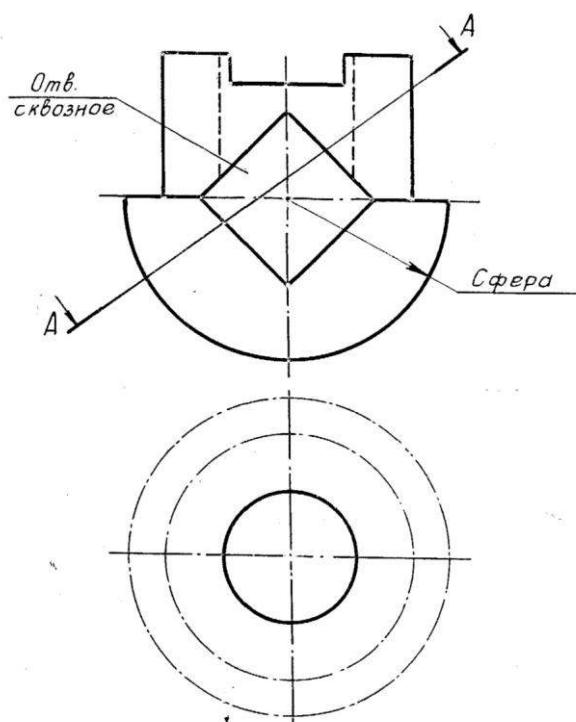
Контрольная работа №3 Вариант 31

Выполнить три вида с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения.



Контрольная работа №3 Вариант 32

Выполнить три вида с полезными разрезами и фигуру наклонного сечения.



Умение обучающегося предоставить ответы на вопросы демонстрирует освоение им следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-6.1 Знает особенности, классификацию и основные технические достижения современных информационных технологий. Знает прикладное современное программное обеспечение, применяемое в отрасли

ОПК-6.2 Умеет выбирать программное обеспечение для решения конкретной задачи

ОПК-6.3 Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности

ПК-1.1 Знает принципы проектирования и создания химико-технологических систем, специального технологического оборудования и технологической оснастки

ПК-1.2 Умеет проектировать и обеспечивать технологичность химико-технологических систем, специального технологического оборудования и технологической оснастки, в том числе с использованием средств цифрового инжиниринга

ПК-1.3 Владеет современной методологией проектирования и создания химикотехнологических систем, специального технологического оборудования и технологической оснастки, в том числе с использованием средств цифрового инжиниринга и применяет ее на практике

3.2.2.1 Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа :

ОПК-6.1 Знает особенности, классификацию и основные технические достижения современных информационных технологий. Знает прикладное современное программное обеспечение, применяемое в отрасли

1.

Установите соответствие между элементами двух множеств:

Отношения между
элементами пространства

1. Совпадение

2. Принадлежность

3. Следствие

Условный
знак отношений

А. $\equiv$

Б. $\perp$

В. $\in$

Г. $\equiv$

Д. $\equiv$

Е. $\Rightarrow$

2. Проекцию точки, лежащую в профильной плоскости проекции, определяют координаты:

Х и Y

а

Y и Z

б

Х и Z

в

Х, Y и Z

г

3.

Ось ординат совпадает с осью проекции:

а $\frac{\pi_1}{\pi_2}$ б $\frac{\pi_2}{\pi_3}$ в $\frac{\pi_1}{\pi_4}$ г $\frac{\pi_1}{\pi_3}$

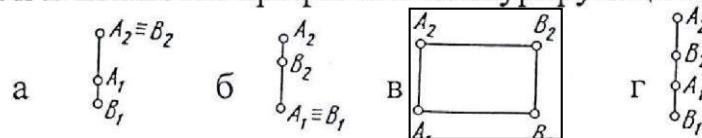
4.

15. Заданы точки: А (30;20;10), В (30;20;-10), С (30;-20;-10), D (30;-20;10). Относительно плоскости проекции π_2 симметричны точки:

а $A \text{ и } D$ б $A \text{ и } C$ в $A \text{ и } B$ г $B \text{ и } D$

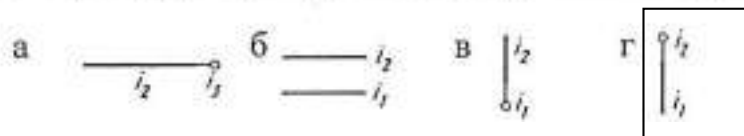
5.

Точки А и В являются профилно конкурирующими на эюре:



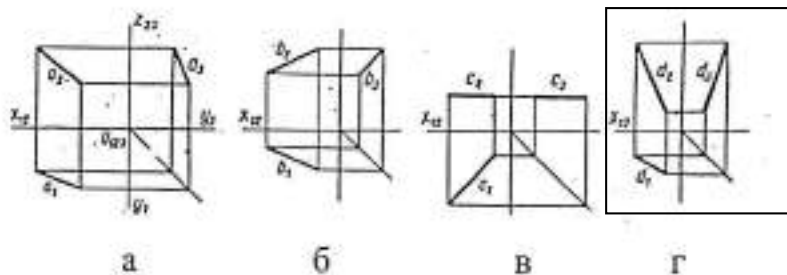
6.

Фронтально - проецирующая прямая i изображена на примере:



7.

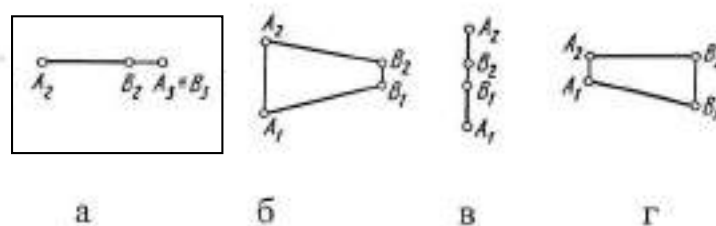
4. При построении профильной проекции прямой допущена ошибка на чертеже:



8.

ОПК-6.2 Умеет выбирать программное обеспечение для решения конкретной задачи

Горизонталь изображена на эюре:

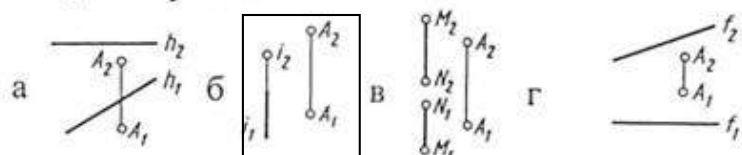


9.

Общее положение занимает прямая:

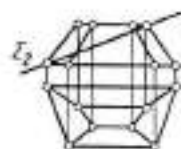
- а А (25;20;10), В (5;5;10)
- б С (30;20;10), D (5;20;25)
- в Е (25;20;0), F (5;0;20)
- г G (20;5;25), Н (20;25;5)

10. Расстояние от точки А до прямой изображается в натуральную величину на плоскости π_2 на чертеже:



11.

В сечении многогранника плоскостью Σ получается плоская фигура:



треугольник

трапеция

пятиугольник

четырёхугольник

а

б

в

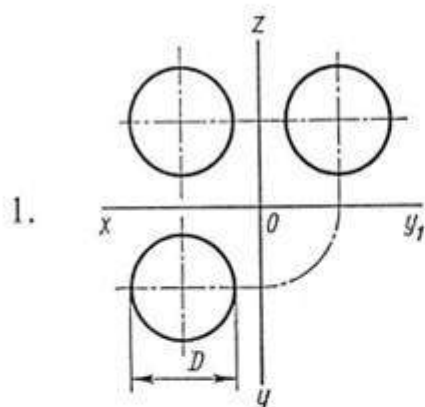
г

12.

Установите соответствие между элементами двух множеств:

Комплексный чертеж поверхности

Название поверхности



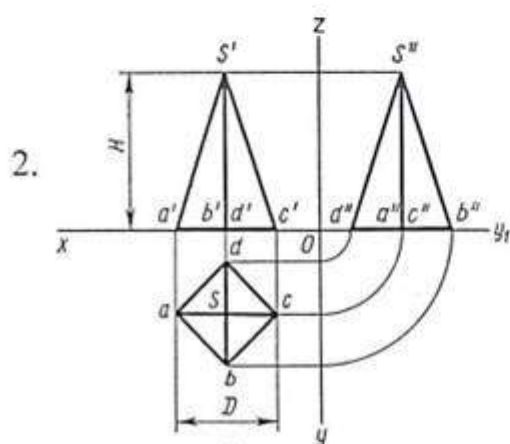
А. Цилиндр

Б. Конус

В. Сфера

Г. Пирамида

Д. Призма



13.

Основному формату А4 соответствуют размеры:

297x420

297x630

210x297

420x594

а

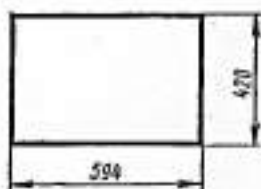
б

в

г

14.

На рисунке приведены размеры стандартного формата:



а А4

г А1

б А3

д А0

в А2

е А4х4

15.

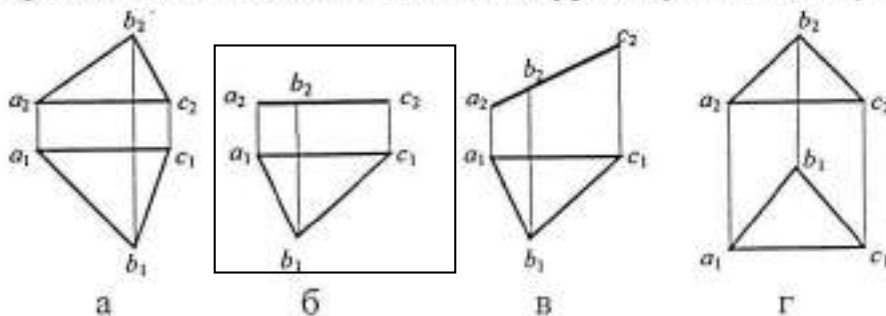
Формат А4 располагают только:

а горизонтально

б вертикально

16.

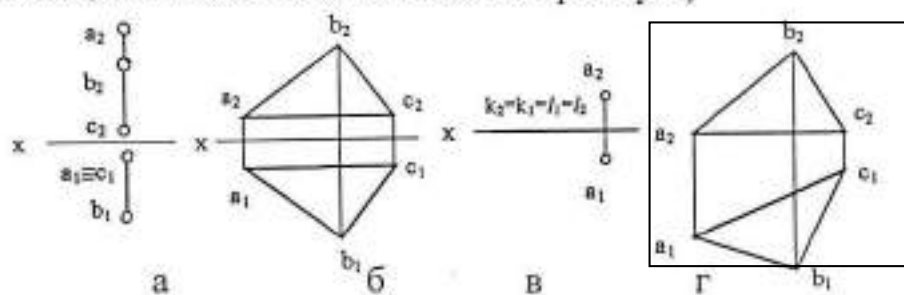
Изображение ΔABC выполнено в натуральную величину над пунктом:



ОПК-6.3 Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности

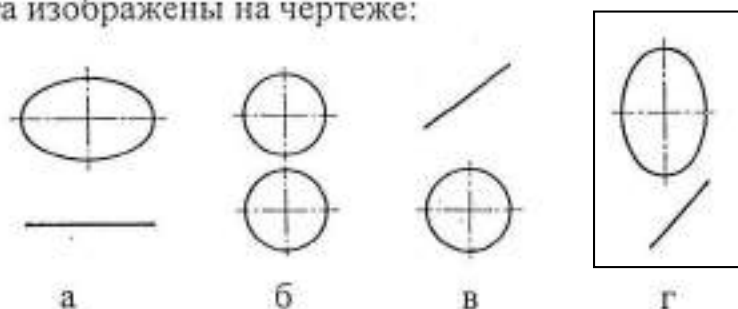
17.

Плоскость общего положения показана на примере:



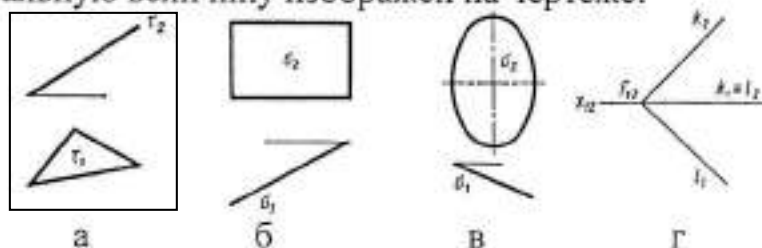
18.

Проекции круга изображены на чертеже:



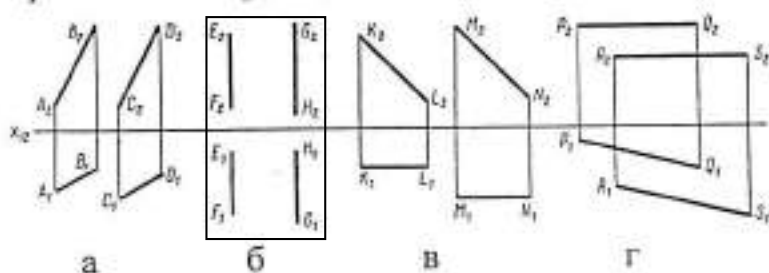
19.

12. Угол между заданной плоскостью и горизонтальной плоскостью проекции π_1 в натуральную величину изображен на чертеже:



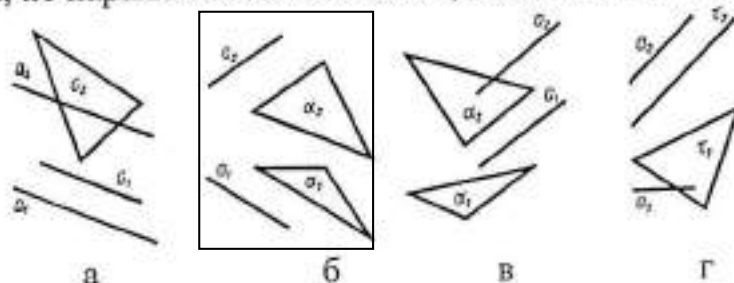
20.

Две не параллельные друг другу прямые изображены на чертеже:



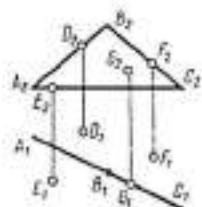
21.

Прямая, не параллельная плоскости, задана на примере:



22.

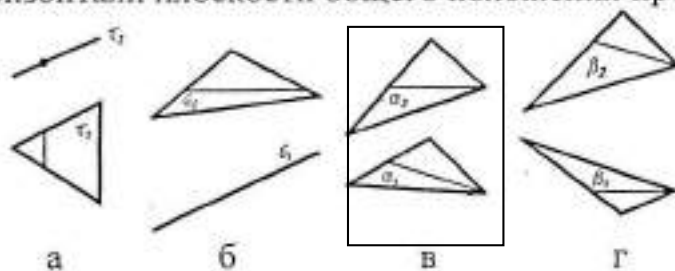
Заданной плоскости ABC не принадлежит точка:



а	D
б	E
в	F
г	G

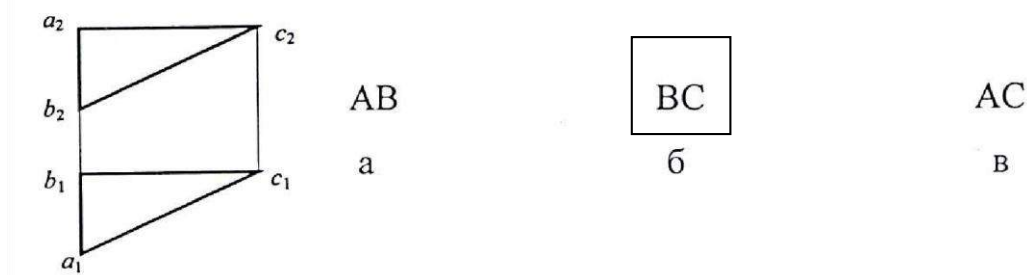
ПК-1.1 Знает принципы проектирования и создания химико-технологических систем, специального технологического оборудования и технологической оснастки 23.

Проекции горизонтали плоскости общего положения проведены на чертеже:



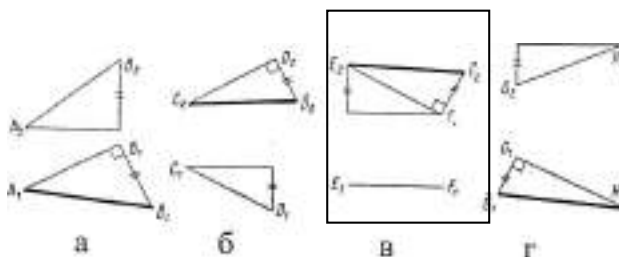
24.

5. На эюре плоскость задана ΔABC . Фронталью плоскости является сторона треугольника:



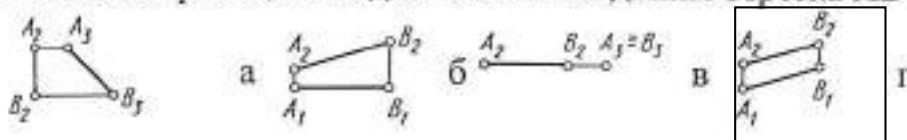
25.

При определении натуральной величины прямой способом прямоугольного треугольника допущена ошибка в задаче

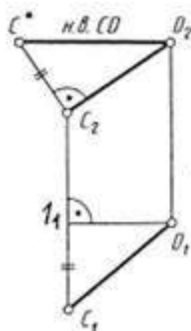


26.

Ни одна из проекций не дает истинной длины отрезка АВ на чертеже:



27.



Катет прямоугольного треугольника l_1C_1 равен разности координат:

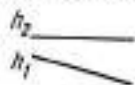
ΔX
а

ΔY
б

ΔZ
в

28.

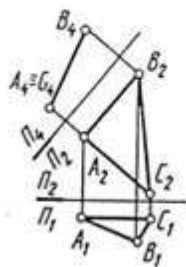
1. Чтобы прямая h заняла в новой системе плоскостей проецирующее положение нужно расположить новую плоскость проекции Π_4 :



а $\Pi_4 \perp \Pi_2$ б $\Pi_4 \perp \Pi_1$ в $\Pi_4 \parallel \Pi_2$ г $\Pi_4 \perp \Pi_3$

29.

При построении проекции ΔABC в виде отрезка прямой линии на Π_4 может быть заменена основная плоскость:



а Π_3 б Π_2 в Π_1

30. При построении $A_4B_4C_4$ выбрано направление новой оси:

а $\frac{\Pi_4}{\Pi_2} \parallel A_2B_2$ б $\frac{\Pi_4}{\Pi_2} \perp A_2C_2$ в $\frac{\Pi_4}{\Pi_2} \parallel B_1C_1$

ПК-1.2 Умеет проектировать и обеспечивать технологичность химико-технологических систем, специального технологического оборудования и технологической оснастки, в том числе с использованием средств цифрового инжиниринга

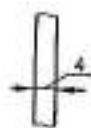
30.

Масштабом уменьшения является отношение:

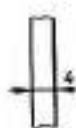
1:1 2:1 2,5:1 1:2 1:3
а б в г д

31.

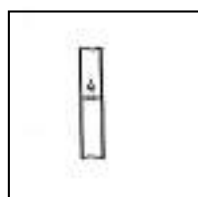
Размер нанесен с ошибкой на чертеже:



а



б



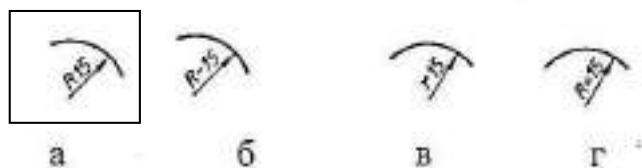
в



г

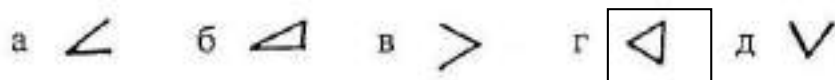
32.

Размер радиуса правильно нанесен на чертеже:



33.

Конусность поверхности определяется знаком:



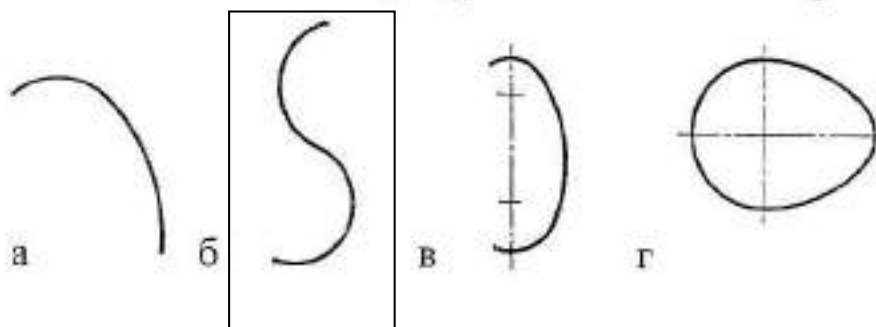
34.

Слово «Деталь» написано размером шрифта по ГОСТ 2.304 – 82:



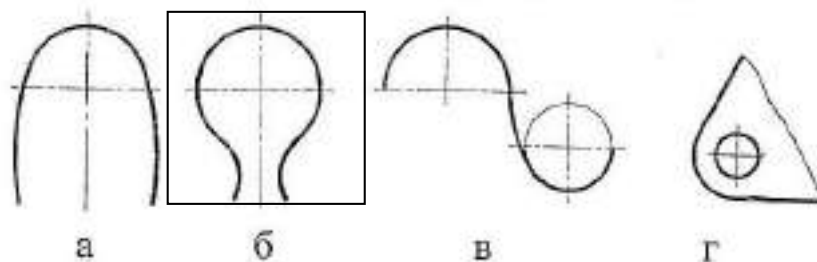
35.

Внешнее касание дуг имеется в фигуре, показанной на чертеже:

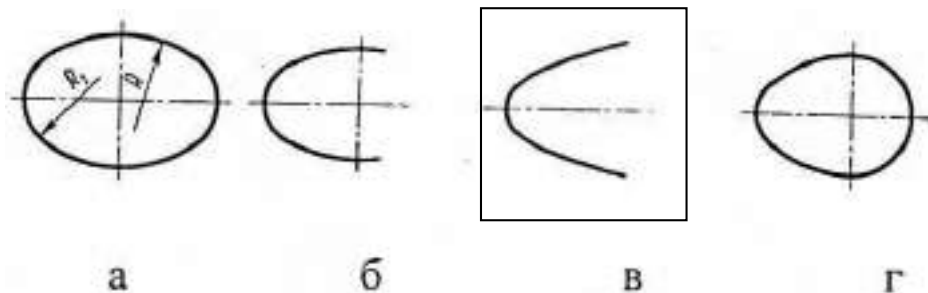


36.

Смешанное касание дуг имеется в фигуре, изображенной над пунктом:

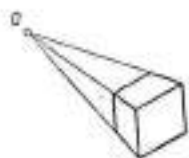


37. Парабола изображена на чертеже:



ПК-1.3 Владеет современной методологией проектирования и создания химикотехнологических систем, специального технологического оборудования и технологической оснастки, в том числе с использованием средств цифрового инжиниринга и применяет ее на практике

38.



В изображении применен метод проецирования:

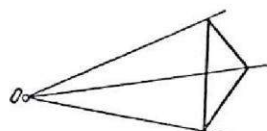
параллельный

центральный

а

б

39.



уменьшенная

а

Если картинная плоскость находится между центром О и проецируемым предметом величина изображения будет:

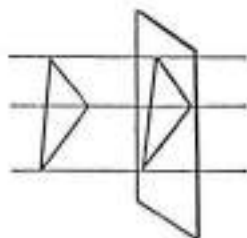
увеличенная

в натуральную величину

б

в

40.



При параллельном проецировании размеры полученной проекции от расстояния предмета до картинной плоскости:

зависят

не зависят

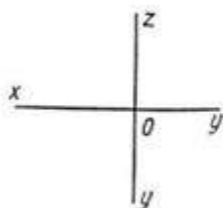
а

б

41.

Фронтальная плоскость проекции задается ося-

ми:



XOY

а

XOZ

б

ZOY'

в

42.

Если предмет спроецирован на три взаимно перпендикулярные плоскости, образующие трехгранный угол, то полученное изображение носит название:

аксонометрический
чертеж

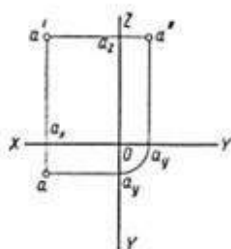
а

комплексный
чертеж

б

43.

На рисунке представлено изображение:



аксонометрический
чертеж

а

комплексный
чертеж (эпюр)

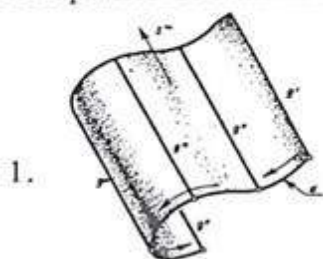
б

44.

Установите соответствия между элементами двух множеств:

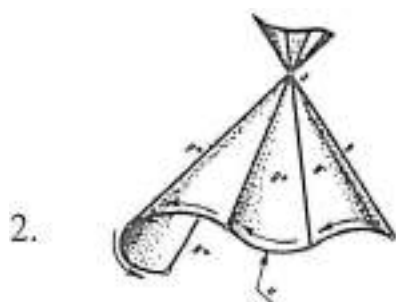
Изображение линейчатой поверхности

Название вида поверхности



А. Цилиндрическая

Б. Пирамидальная



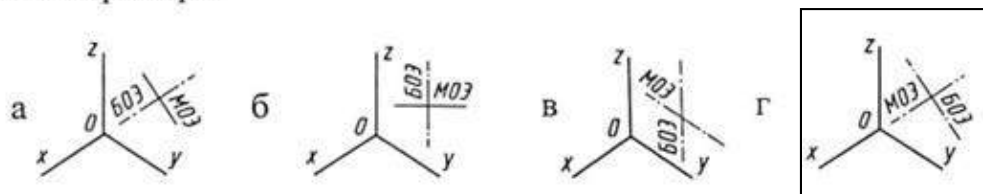
В. Коническая

Г. Призматическая

45. В прямоугольной изометрии окружности, расположенной в плоскости xOz , большая ось AB и малая ось CD эллипса равна:

а	$AB=1,06d$ $CD=0,35d$	б	$AB=1,22d$ $CD=0,71d$	в	$AB=1,06d$ $CD=0,95d$	г	$AB=1,3d$ $CD=0,54d$

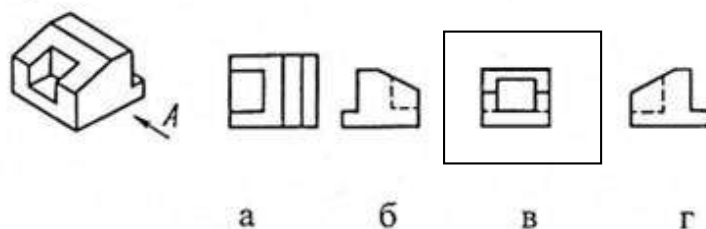
46. У прямоугольной изометрии окружности, расположенной в координатной плоскости yOz , правильно вычерчено направление большой и малой осей эллипса на примере:



47. Изображение предмета на фронтальной плоскости проекций, дающее наиболее полное представление о его формах и размерах, называют:

а вид сбоку	в вид снизу
б вид сверху	г главный вид

48. Если вид по стрелке принимать за главный, то виду слева соответствует изображение над пунктом:

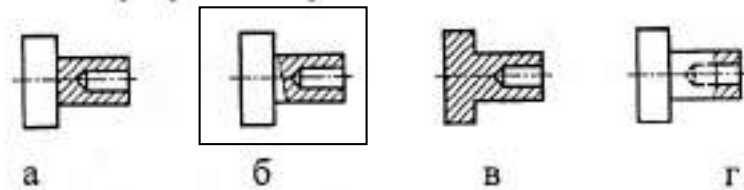


49. Разрезы, выполненные на самих видах, называют:

а сложными	в простыми
б местными	г наклонными

50.

Правильно выполнен разрез на чертеже:



Задания открытого типа :

ОПК-6.1 Знает особенности, классификацию и основные технические достижения современных информационных технологий. Знает прикладное современное программное обеспечение, применяемое в отрасли

1. Виды масштабов ?

Ответ- **Масштабы бывают: масштабы увеличения 2:1..., натуральный масштаб 1:1, масштабы уменьшения 1:2...**

2. Способы задания прямой ?

Ответ- **Двумя точками, отрезком прямой.**

3. Виды прямых линий по отношению к основным плоскостям проекций?

Ответ-

Прямые общего и частного положения.

4. Прямые линии общего положения ?

Ответ- **Это прямые линии не параллельные ни к одной из основных плоскостей проекций.**

5. Прямые линии частного положения ?

Ответ- **Это прямые линии уровня и проецирующие.**

6. Прямые линии уровня ?

Ответ- **Это прямые линии параллельные к одной из основных плоскостей проекций.**

7. Прямые проецирующие линии?

Ответ- **Это прямые линии параллельные одновременно к двум основным плоскостям проекций.**

8. Взаимное положение прямых линии в пространстве ?

Ответ- **Прямые линии в пространстве могут быть параллельными, пересекающимися, скрещивающимися или совпадающими.**

ОПК-6.2 Умеет выбирать программное обеспечение для решения конкретной задачи

9. Виды проецирования?

Ответ- **Центральное и параллельное проецирование.**

10. Виды параллельного проецирования?

Ответ- **Параллельное проецирование бывает прямоугольное и косоугольное.**

11. Способы задания плоскостей?

Ответ- **Тремя точками, не принадлежащими одной прямой. Прямой и точкой не принадлежащей этой прямой. Двумя пересекающимися прямыми. Двумя параллельными прямыми. Любой плоской фигурой. Следami плоскости.**

12. Виды плоскостей по отношению к основным плоскостям проекций?

Ответ-

Плоскости общего и частного положения.

13. Плоскости общего положения?

Ответ- **Это плоскости не перпендикулярные ни к одной из основных плоскостей проекций.**

14. Плоскости частного положения?

Ответ- **Это плоскости перпендикулярные к одной или к нескольким из основных плоскостям проекций.**

15. Какой из конструктивных элементов резьбы является участком неполного профиля, полученный по технологическим причинам в зоне перехода резьбы к гладкой поверхности детали?

Ответ- **Сбег резьбы.**

16. Какой диаметр резьбы для стержня называется наружным?

Ответ- **Диаметр воображаемого цилиндра, описанного вокруг вершин наружной резьбы.**

ОПК-6.3 Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности

17. Сколько основных видов может иметь изображения детали на чертеже?

Ответ-

Шесть.

18. Что при выполнении эскиза детали не проставляется на чертеже по ГОСТу?

Ответ- **Масштаб детали.**

19. Какой линией обводится сечение, наложенное на вид?

Ответ- **Сплошной тонкой линией.**

20. В какой аксонометрической проекции при изображении детали коэффициенты искажения по всем осям принимаются равными единице?

Ответ- **В прямоугольной приведенной изометрии.**

21. В каком случае при выполнении сечения вала на чертеже оно изображается как разрез?

Ответ- **Если секущая плоскость проходит вдоль сквозного цилиндрического отверстия вала;**

22. Какие детали при выполнении разреза не заштриховываются, если секущая плоскость

проходит вдоль их оси или длинной стороны?

Ответ- **Спицы маховиков; ребра жесткости; не пустотелые валы; крепежные детали;**

ПК-1.1 Знает принципы проектирования и создания химико-технологических систем, специального технологического оборудования и технологической оснастки

23. Какой линией условно на чертеже изображается резьба?

Ответ- **Сплошной тонкой линией.**

24. При изучении какого документа из конструкторской документации можно получить полную информацию о деталях и их технических характеристиках входящих в данное изделие?

Ответ- **Спецификация.**

25. Под каким углом располагаются оси в прямоугольной изометрии?
120

Ответ-

26. Как называется плоскость проекций, определяемая осями XOZ

Ответ- **Фронтальная плоскость проекций.**

27. Как называется плоскость проекций , определяемая осями YOZ
Ответ- **Профильная плоскость проекций.**

28. Как называется плоскость проекций , определяемая осями XOY?
Горизонтальная плоскость проекций.

Ответ-

29. Какой вид называется местным?

Ответ- **Изображение отдельного ограниченного места поверхности предмета.**

30. Что такое вид?

Ответ- **Изображение на котором показана обращенная к наблюдателю видимая часть поверхности предмета.**

31. Какой вид называется дополнительным видом?

Ответ- **Вид, полученный проецированием предмета на плоскость не параллельную ни одной из основных плоскостей проекций.**

32. Что называется разрезом?

Ответ- Изображение предмета, полученное при мысленном рассечении его одной или несколькими секущими плоскостями. В разрезе показывается что попало в секущую плоскость и за ней.

ПК-1.2 Умеет проектировать и обеспечивать технологичность химико-технологических систем, специального технологического оборудования и технологической оснастки, в том числе с использованием средств цифрового инжиниринга

33. Какой разрез называется сложным ломанным?

Ответ- Разрез, полученный от рассечения предмета несколькими пересекающимися секущими плоскостями.

34. Какой разрез называется местным?

Ответ- Разрез, выполненный в узкоограниченном месте предмета.

35. Какой разрез называется сложным ступенчатым?

Ответ- Разрез, полученный от рассечения предмета несколькими параллельными секущими плоскостями.

36. Какие размеры проставляют на сборочном чертеже?

Ответ- Габаритные, эксплуатационные, присоединительные и установочные размеры.

37. Какие требования к линиям выносок и полкам для сборочного чертежа?

Ответ- Линии выносок должны выполняться тонкими линиями и начинаться к крупной точки, не должны быть параллельными линиям штриховки, не должны пересекаться между собой. Линии выносок заканчиваются полочками для номеров позиций. Полочки располагают либо строго вертикально, либо горизонтально.

ПК-1.3 Владеет современной методологией проектирования и создания химикотехнологических систем, специального технологического оборудования и технологической оснастки, в том числе с использованием средств цифрового инжиниринга и применяет ее на практике

38. Какой шрифт используется для номеров позиций на сборочном чертеже?

Ответ-

Шрифт для номеров позиций выбираю на прядок больше, чем для размерных чисел.

39. Какие разделы входят в спецификацию?

Ответ- Документация, Сборочные единицы, Детали, Стандартные детали, Материалы

и другие.

40. Какая резьба служит для передачи движения с большими осевыми нагрузками? Ответ- **Упорная.**
41. Какая резьба служит для передачи движения и усилий? Ответ- **Трапецеидальная.**
42. Какая резьба служит для соединения труб, фитингов? Ответ- **Трубная.**
43. Как обозначается трапецеидальная резьба? Ответ- **Tr.**
44. Как обозначается упорная резьба? Ответ- **S.**
45. Как обозначается трубная цилиндрическая резьба? Ответ- **G.**
46. Как обозначается метрическая резьба? Ответ- **M, МК.**
47. Как обозначается трубная коническая резьба? Ответ- **R, Rc.**
48. Какая из крепежных деталей представляет собой цилиндрический стержень с резьбой на обоих концах? Ответ- **Шпилька.**
49. Какую из крепежных деталей устанавливают под гайку, под голову винта или болта в резьбовых соединениях? Ответ- **Шайбу.**
50. Какие детали и изделия входят в трубное соединение? Ответ- **Трубы и фитинги.**

3.2.3. Рекомендации по оцениванию реферата

Реферат по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» не предусмотрен.

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для **промежуточной аттестации** обучающихся по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является *зачет с оценкой*.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов *зачету с оценкой* по дисциплине.

4.2. Оценивание обучающегося на зачете с оценкой

Оценка экзамена, зачета с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; использует в ответе материал из различных литературных источников; правильно обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, ...
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине, ...
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой, ...
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

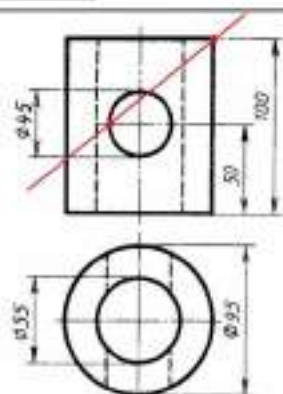
4.3. Вопросы к зачету с оценкой для промежуточной аттестации

Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по разделам 1 – 3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. Вопрос 1 – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

«Утверждено»
зам. кафедрой ИИТО
Аристов В. М.

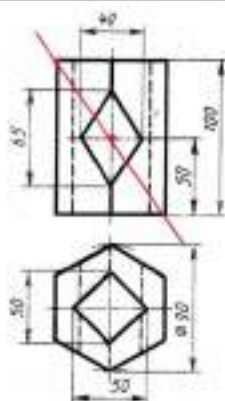
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени Д.И. Менделеева
КАФЕДРА Инженерного проектирования технологического оборудования
Предмет «Инженерная и компьютерная графика»
Билет № 1



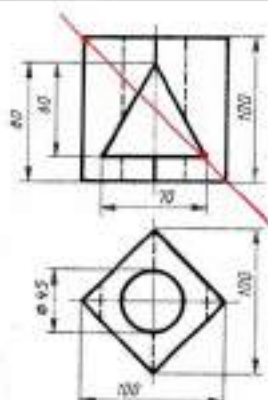
1. Построение наклонных сечений составных тел.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.

«Утверждено»
зам. кафедрой ИИТО
Аристов В. М.

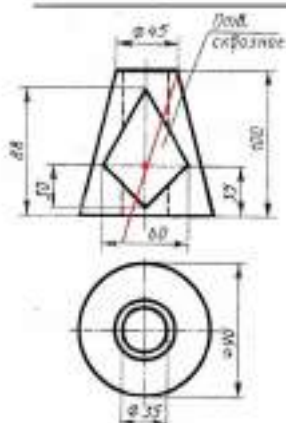
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени Д.И. Менделеева
КАФЕДРА Инженерного проектирования технологического оборудования
Предмет «Инженерная и компьютерная графика»
Билет № 2



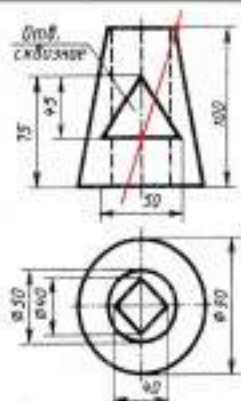
1. Определение натуральной величины отрезка прямой методом прямоугольного треугольника и проектирования на дополнительную плоскость.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



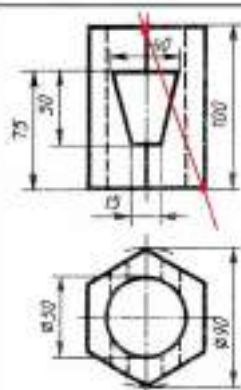
1. Классификация кривых: циркулярные и дельтаевые, закономерные и нерегулярные.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



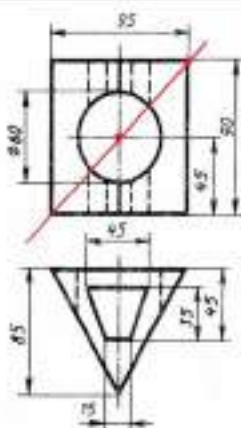
1. Принадлежность точки прямой и плоскости.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



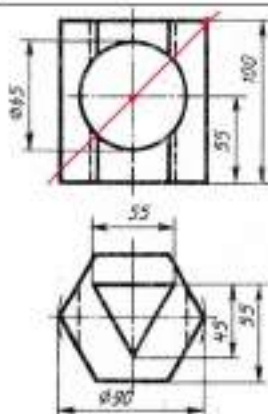
1. Теорема о пересечении осевых тел вращения. Принадлежность точек граням многогранника на примере пирамиды.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



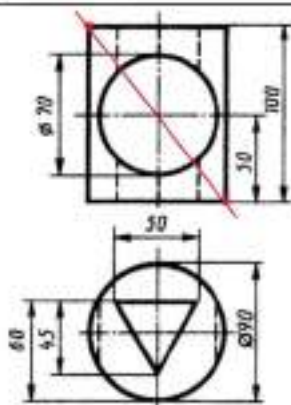
1. Плоскость. Способы задания на чертеже. Классификация по расположению относительно плоскости проекций.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное плоскостью.



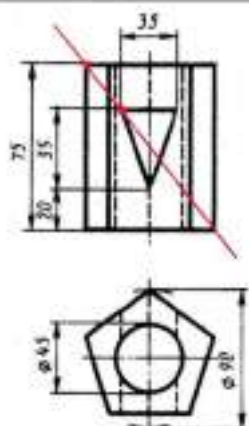
1. Плоские кривые второго порядка: эллипс, парабола, гипербола – построение через фокус.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



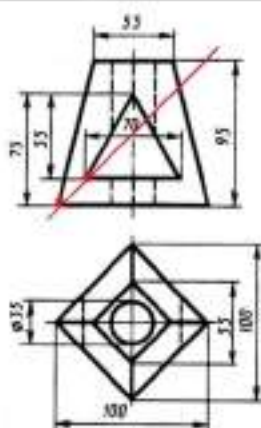
1. Поверхности вращения. Характерные линии поверхностей вращения.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



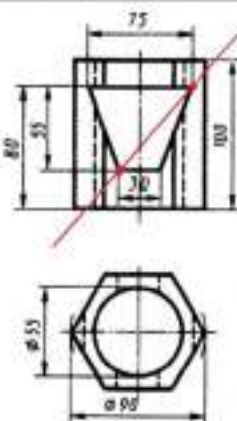
1. Образование и задания поверхностей на чертеже. Понятие об определителе поверхности.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



1. Поверхности вращения. Определение поверхности. Принадлежность точки поверхности вращения (Пример).
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



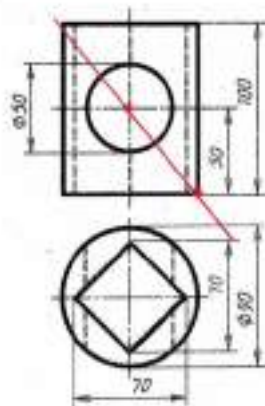
1. Винтовые линии (по конической и цилиндрической поверхности).
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



1. Прямая линия. Способы задания на чертеже. Взаимное расположение в пространстве. Принадлежность точки прямой.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.

«Утверждено»
зав. кафедрой ИГТО
Аристов В. М.

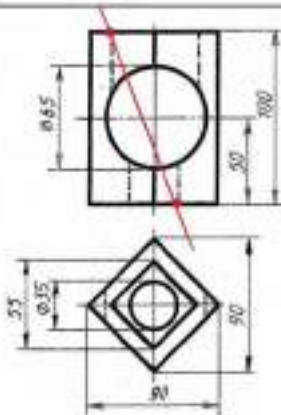
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени Д.И. Менделеева
КАФЕДРА Инженерного проектирования технологического оборудования
Предмет «Инженерная и компьютерная графика»
Билет № 13



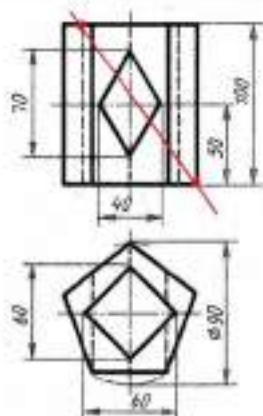
1. Пересечения многогранников с телами вращения.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями.
Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.

«Утверждено»
зав. кафедрой ИГТО
Аристов В. М.

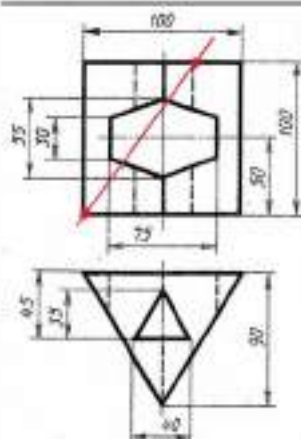
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени Д.И. Менделеева
КАФЕДРА Инженерного проектирования технологического оборудования
Предмет «Инженерная и компьютерная графика»
Билет № 14



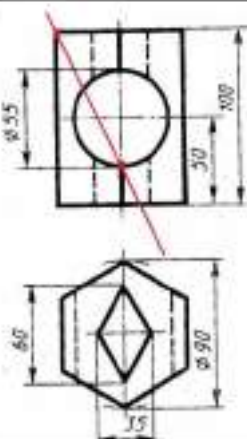
1. Образование чертежа на трёх плоскостях проекций. Метод Монжа. Свойства ортогонального проецирования.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями.
Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



1. Поверхности с двумя направляющими и плоскостью параллелизма.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



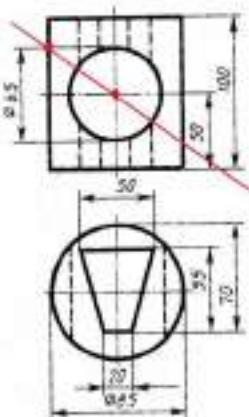
1. Симметрия относительно плоскости, прямой, точки.
Симметрия проецирования, порядок оси симметрии.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



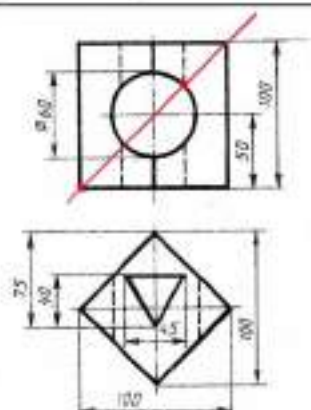
1. Разрезы по ГОСТ 2.305 – 68. Классификация разрезов.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



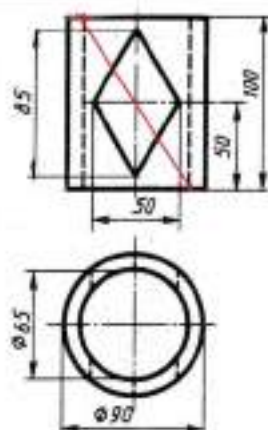
1. Наклонные сечения многогранников (2 примера).
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



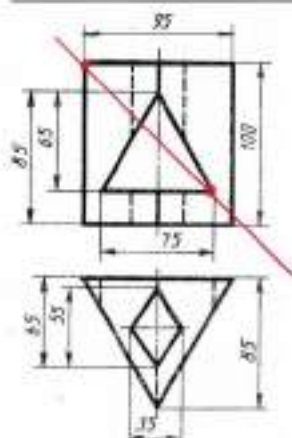
1. Принадлежность точки поверхности вращения (3 поверхности).
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



1. Наклонные сечения составленных тел.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.

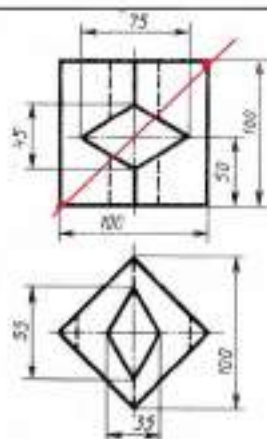


1. Теорема Монжа и ее следствие.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



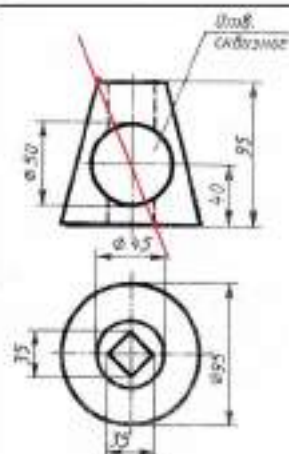
1. Пересечение граничных тел.

2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями.
 Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.

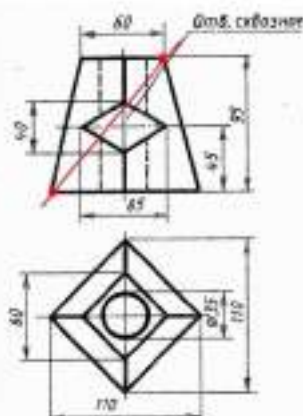


1. Линия среза (получить при построении, обозначить и закрасить линией 2-го порядка).

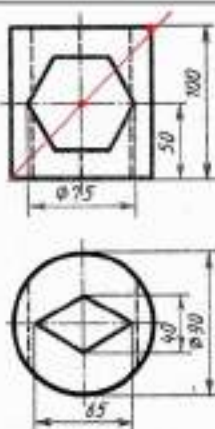
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями.
 Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



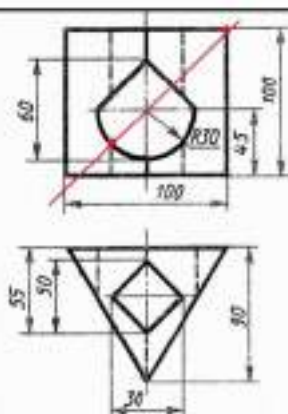
1. Наклоны сечения тел вращения (3 примера).
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



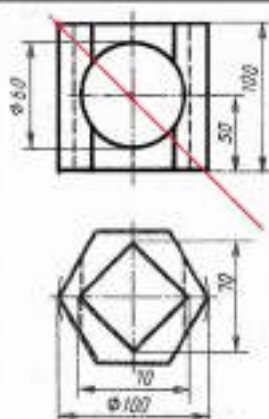
1. Витовые линии (по цилиндрической и конической поверхности).
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



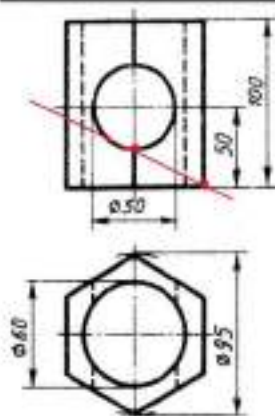
1. Определение натуральной величины плоской фигуры методом проецирования на доопределительную плоскость.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



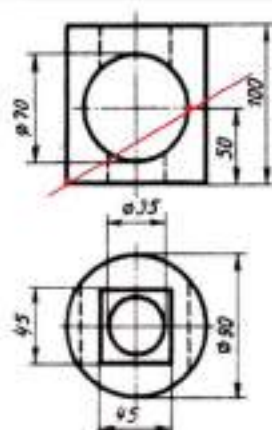
1. Определение натуральной величины отрезка прямой методами прямоугольного треугольника, проецирования на дополнительную плоскость, методом вращения.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



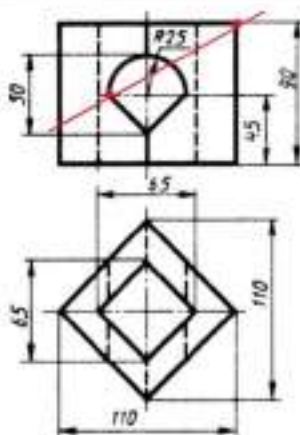
1. Образование аксонометрического чертежа. Коэффициент искажения натуральные и приведенные. Виды аксонометрии.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



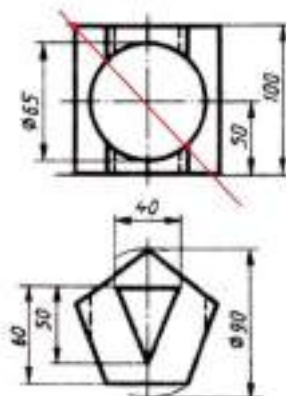
1. Разрезы по ГОСТ 2.305 – 68. Классификация разрезов.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



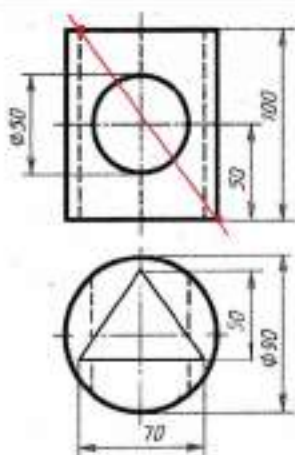
1. Виды по ГОСТ 2.305 – 68. Назначение основных видов.
Требования, предъявляемые к главному виду.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями.
Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



1. Симметрия относительно плоскости, прямой, точки.
Симметрия вращения.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями.
Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



1. Поверхности вращения. Определитель поверхностей.
Характерные линии поверхности вращения.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями.
Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.



1. Плоскость. Способы задания на чертеже. Классификация по расположению относительно плоскости проекций.
2. Построить 3d модель предмета заданного двумя проекциями. Выполнить ассоциативный чертеж модели и сечение, заданное секущей плоскостью.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-2.1 Знает теоретические основы математических, естественнонаучных, социальноэкономических и общеинженерных дисциплин для решения инженерных задач в машиностроении

ОПК-2.2 Умеет применять методы и современные средства математических, естественнонаучных, социально-экономических и общеинженерных дисциплин для решения инженерных задач в машиностроении

ОПК-2.3 Владеет навыками и опытом применения методов и средств математических, естественнонаучных, социально-экономических и общеинженерных дисциплин для решения инженерных задач в машиностроении.

Профессиональные компетенции:

ПК-1.1 Знает принципы проектирования и создания химико-технологических систем, специального технологического оборудования и технологической оснастки ПК-1.2 Умеет проектировать и обеспечивать технологичность химико-технологических систем, специального технологического оборудования и технологической оснастки, в том числе с использованием средств цифрового инжиниринга

ПК-1.3 Владеет современной методологией проектирования и создания химикотехнологических систем, специального технологического оборудования и технологической оснастки, в том числе с использованием средств цифрового инжиниринга и применяет ее на практике

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020, протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020, протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 № 29 ОД.

Разработчики фонда оценочных средств по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика»:

к.т.н., доцент Киракосян В.Р.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» одобрен на заседании кафедры инженерного проектирования технологического оборудования, протокол № 5 от «09» июня 2024 г.

Заведующий кафедрой Инженерного проектирования технологического оборудования
(название кафедры)

Д.ф.-м.н., профессор В.М. Аристов
(ученая степень, ученое звание) (И.О. Фамилия) (подпись) Согласован:

Профессор кафедры Химической технологии керамики и огнеупоров
(название кафедры)

Д.т.н., профессор Н.А. Макаров
(ученая степень, ученое звание) (И.О. Фамилия) (подпись)

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств по
дисциплине «Инженерная и компьютерная графика»
специальности**

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «_____» 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «_____» 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «_____» 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «_____» 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «_____» 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Анализ данных и машинное обучение»

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

Москва 2024

НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входят в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- *валидности*: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- *надежности*: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- *объективности*: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «*Анализ данных и машинное обучение*» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности **15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов**, ООП и рабочей программой дисциплины «*Анализ данных и машинное обучение*»

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежат ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точкам контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1 Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- *правильность* ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- *полнота и глубина* ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- *осознанность* ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- *логика* изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- *рациональность* использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- *своевременность и эффективность* использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается способность грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Оценка **«отлично»** выставляется, если обучающийся:

- полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;
- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- излагает материал последовательно и правильно.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Контрольная работа №1

Контрольная работа представляет собой 2 задания на каждого студента по пройденным разделам дисциплины.

Типы заданий:

1. Сгенерировать массивы numpy, распределенные по следующим законам распределения: равномерное, нормальное, экспоненциальное.
2. Посчитать среднее значение (mean), максимальное (max), минимальное (min), стандартное отклонение (std).
3. Сравнить результаты при создании массива из 3, 10, 100, 1000, 1000000 элементов. В качестве ответа на дополнительное задание загрузить файл с кодом или ссылку на Google Colab.
4. Как найти евклидово расстояние между двумя Series (точками) a и b, не используя встроенную формулу?
5. Как найти максимально возможное абсолютное значение корреляции каждого столбца с другими столбцами в df?
6. Как нормализовать все столбцы в DataFrame?
7. Как объединить два DataFrame по двум столбцам так, чтобы остались только общие строки?
8. Как узнать частоту уникальных значений во всём DataFrame?
9. Как создать новый столбец, который содержит номера ближайших по евклидовому расстоянию столбцов?
10. Как поменять местами две строки в двумерном массиве NumPy? Поменяйте местами строки 1 и 3 массива a.
11. Как найти количество уникальных значений в массиве NumPy? Найдите уникальные значения и их количество в столбце species таблицы iris.
12. Как найти второе максимальное значение в массиве, который сгруппирован по другому массиву? Найдите значение второго самого длинного petallength вида setosa в таблице iris.
13. Как отранжировать элементы массива NumPy?
14. Как найти результат деления минимального значения на максимальное в каждой строке двумерного массива?
15. Как найти повторяющиеся значения в массиве NumPy? Найдите повторяющиеся значения (начиная со второго вхождения) в заданном массиве и отметьте их как True. Первое вхождение отмечайте как False.
16. Как удалить из массива NumPy строки, которые содержат nan?
17. Как сделать left join двух объектов datatable.Frame? Объедините заданные объекты по ключу A.
18. Как преобразовать datatable.Frame в формат Pandas, NumPy, словаря, списка, кортежа, CSV-файла?
19. Как узнать типы данных всех столбцов в datatable.Frame?
20. Вы находитесь в казино и у вас две кости для игры. Каждый ваш бросок стоит 5 долларов, и вы выигрываете 10 долларов каждый раз, когда в сумме выпадает 5. Если вы будете играть до тех пор, пока не выиграете, а затем остановитесь, то какова ожидаемая выплата?

Контрольная работа № 2

Контрольная работа представляет собой 2 задания на каждого студента по пройденным

разделам дисциплины.

Типы заданий:

1. Загрузить исходные данные из файла в память в виде объекта `Pandas.DataFrame`.
2. Построить визуальное представление для каждого столбца (признака) в исходном наборе данных.
3. Провести проверку правдоподобности исходных данных (проверка типов исходных данных, лишних пропусков, невозможных значений и др.).
4. Провести поиск значений в исходном наборе данных, резко отличающихся от других значений (выбросов).
5. Провести поиск пропущенных значений в исходных данных.
6. Привести числовые признаки к стандартному виду. Для категориальных признаков выполнить их кодировку.
7. Дан массив целых положительных чисел `nums`, верните количество различных простых множителей в произведении элементов `nums`. Функция должна называться `distinctPrimeFactors`.
8. Вам дано 2 набора чисел `arr1` и `arr2` в виде списка Python. Необходимо вернуть список, состоящий из элементов пересечения. Дубликаты необходимо удалить. Напишите функцию `PureIntersection`, которая будет возвращать список с уникальными элементами пересечения.
9. Дано число `n`. Необходимо разложить факториал этого числа на простые множители и представить результат в строковом виде. Напишите функцию `desomp`, которая будет возвращать строку вида $a^b * c^d * \dots * e$.
10. Федя влюблен в Ксюшу и постоянно зовет ее погулять или в кино. Однако, у Феи большое горе - каждый раз, когда он зовет Ксюшу куда-то, она отказывается со словами: Не сегодня, мне много задали в компьютерном кружке. Но именно сегодня Федор решил взять судьбу за рога и решить все задания вместе с Ксюшей, чтобы побыстрее покушать заветное мороженое. Но на одном из заданий у него случился ступор. Функция `get_minimum_swaps` принимает на вход массив уникальных целых чисел `arr`. Внутри функции разрешено переставлять 2 любых элемента местами произвольное количество раз. Ребята отправятся есть мороженое ровно тогда, когда сумма всех `arr[i] - arr[i-1]` будет минимальной среди всех возможных. Важно: При этом разность не может быть отрицательной. В качестве результата необходимо вернуть минимальное число перестановок, которое нужно сделать, чтобы получить желаемый массив.
11. Миша учится в классе, в котором у каждого ученика есть рейтинг успеваемости. Иван Иванович (ИИ) - учитель информатики перед каждым уроком получает массив с рейтингом учеников, которые придут. Он хочет рассадить их определённым образом, а Миша хочет 5 по информатике, и он решил написать программу, которая поможет ИИ.
Вам дается массив целых чисел `[students]`. Массив `[students]` понравится ИИ если:
Длина массива - четное число (чтобы у каждого ученика был сосед по парте, ученик без соседа отправится ИИ на другой урок) `students[i] != students[i+1]` для всех учеников на четных позициях (ИИ хочет, чтобы ученики с одинаковым рейтингом не сидели за одной партой; первые два элемента массива - ученики за первой партой, следующие два элемента - за второй и тд.) Пустой массив тоже понравится ИИ, потому что тогда вместо урока он пойдет в столовую пить чай. Важно: Менять элементы местами нельзя, можно только удалить число на любой позиции из массива. Когда элемент удаляется, элементы справа смещаются на одну позицию влево, чтобы заполнить появившийся пропуск, а все элементы слева остаются неизменными. Верните минимальное число элементов, которые необходимо удалить, чтобы массив понравился ИИ.
12. В таблице `Analysis`, найти все уникальные анализы на антитела (содержат 'anti'), а также анализы, имеющие в названии любую форму слова 'кровь'. В результат вывести только те, у которых розничная цена (`an_price`) меньше 1000.

13. Дан массив целых чисел `pums`. Нужно проверить: можно ли сделать из `pums` неубывающий массив, изменив не более одного элемента. Примечание: Неубывающий массив - массив, у которого каждый следующий элемент больше или равен предыдущему.

14. Напишите функцию `fizzbuzztest`, которая возвращает массив, который формируется по следующим правилам:

Обрабатываются числа от 1 до 100

Если число кратно трем, то в массив заносим слово `Fizz`

Если число кратно пяти, то в массив заносим слово `Buzz`

Если число кратно и трем, и пяти, то в массив заносим слово `FizzBuzz`

Если число не кратно ни одному из этих чисел, то в массив нужно поместить просто само число

15. Создайте класс `MyInt`, который будет наследоваться от стандартных целых чисел Python. Единственное отличие этого класса должно заключаться в том, что при вызове функции `print` будет выводиться не просто значение числа, а строка: Значение: `N`

где `N` - значение числа.

16. Дана строка `str`. Необходимо написать функцию, которая принимает на вход строку и выводит кортеж из двух элементов:

Самый часто встречающийся символ

Количество его повторов

17. Даны две таблицы `WideTable` и `LongTable`. Как из таблицы `WideTable` получить `LongTable`?

18. Дано целое число `n`. Найти разницу между произведением и суммой цифр в записи числа `n`.

19. Дан массив целых чисел `pums` размерности `2n`. Элементы массива расположены в следующем порядке: `[x1,x2,...,xn,y1,y2,...,yn]`. Необходимо преобразовать массив к виду `[x1,y1,x2,y2,...,xn,yn]`.

20. Дана строка `s`, состоящая из скобок (и). Необходимо посчитать, какое минимальное количество скобок необходимо добавить к строке `s`, чтобы каждая скобка имела закрывающую/открывающую ее пару.

3.2.2.1 Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

ОПК-11 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

ОПК-11.1 Знает современное программное обеспечение, применяемое в отрасли

ОПК-11.2 Умеет работать с пакетами прикладных программ, проводить обработку информации с использованием электронных таблиц, баз данных для расчета параметров вакуумного технологического оборудования

ОПК-11.3 Владеет навыками создания алгоритмов и решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием компьютерных программ

Задания закрытого типа:

1 Суммарная оперативная память IBM Watson составляет порядка:

А) 100 гигабайт

Б) 5000 терабайт

В) 10 зетабайт

Г) 15 терабайт

Ответ: Г

2 Кто ввел термин Большие данные?

- А) Клиффорд Линч
 - Б) Алан Тьюринг
 - В) Бьерн Страуструп
 - Г) Дональд Кнут
- Ответ: А

3 Какие данные занимают больше мировой памяти относительно остальных?

- А) Structured Data
- Б) Unstructured Data
- В) Semi-Structured Data
- Г) Quasi-Structured Data

Ответ: Б

4 BigData – это ...

- А) Представление фактов, понятий или инструкций в форме, приемлемой для интерпретации, или обработки.
- Б) Комплексный набор методов обработки структурированных неструктурированных данных колоссальных объемов.
- В) Колоссальный объем данных, собранных человечеством.
- Г) Класс в Java, предназначенный для хранения данных от 100 Гб

Ответ: Б

5 Какая компания создала технологию MapReduce?

- А) Google
- Б) Yahoo
- В) EMC
- Г) Oracle

Ответ: А

6 Данные текстовых файлов с определенными паттернами для их обработки (например, XML) являются:

- А) Структурированными
- Б) Полуструктурированными
- В) Квасиструктурированными
- Г) Неструктурированными

Ответ: Б

7 Что означает термин «Big Data» в информационных технологиях?

- А) Комплексный набор методов для создания файлов большого объема
- Б) Комплексный набор методов обработки структурированных и неструктурированных данных колоссальных объемов.
- В) Файлы с большим количеством данных.
- Г) Представление времени, дня, месяца и года в качестве значения количества миллисекунд, прошедших с начала нашей эры.

Ответ: Б

8 Данные имеющие определенный тип, формат и структуру (например, транзакционные данные) являются:

- А) Структурированными
- Б) Полуструктурированными
- В) Квасиструктурированными
- Г) Неструктурированными

Ответ: А

9 Чему примерно равен объем всей существующей на земле информации (в байтах)?

- А) 10^{11}
- Б) 10^{21}
- В) $10^{1010101}$
- Г) 10^{171}

Ответ: Б

10 В каком году впервые был введен термин Большие данные?

- А) 2002
- Б) 2004
- В) 2006
- Г) 2008

Ответ: Г

11 Что является средством анализа в BI?

- А) Карты показателей;
- Б) Совместная работа и управление рабочими процессами;
- В) Информационные панели;
- Г) BI инфраструктура.

Ответ: А

12 Основное умение исследователя данных?

- А) Умение находить наиболее важные элементы в хранимой информации
- Б) Уметь прогнозировать исход работы системы
- В) Находить скрытые логические связи в системе собранной информации
- Г) Отличать неструктурированные данные от структурированных

Ответ: В

13 Какой язык программирования из перечисленных является наиболее важным для аналитика?

- А) C++
- Б) PHP
- В) F#
- Г) R

Ответ: Г

14 Что означает термин «Business Intelligence» в информационных технологиях?

- А) Комплексный набор методов для создания бизнес планов.
- Б) Методы и инструменты для перевода необработанной информации в осмысленную, удобную для восприятия форму.
- В) Файлы, содержащие информацию о бизнес плане.
- Г) Технологии, направленные на развитие бизнеса.

Ответ: Б

15 Языком, на котором был разработан RabbitMQ, является:

- А) Java
- Б) Python
- В) C++
- Г) Erlang

Ответ: Г

16 Что является главным результатом процесса Business Intelligence?

- А) Возможность принятия решений для бизнеса
- Б) Результаты интеллектуального анализа данных
- В) Возможность использования искусственного интеллекта
- Г) Получение структуризации данных после выполнения всех шагов процесса

Ответ: А

17 Что из перечисленного не является средством анализа?

- А) Продвинутая визуализация
- Б) Reporting
- В) Predictive Modelling
- Г) Data Mining

Ответ: Б

18 Что относится к средствам предоставления информации в «Business Intelligence»?

- А) Генератор нерегламентированных запросов
- Б) Совместная работа и управление рабочими процессами
- В) Предиктивное моделирование и Data Mining
- Г) Карты показателей

Ответ: А

19 Процессом создания и выбора модели для предсказания вероятности наступления некоторого события является:

- А) OLAP
- Б) Data Mining
- В) Predictive Modelling
- Г) Data Science

Ответ: В

20 Что не является целью процесса Business Intelligence?

- А) Интерпретация большого количества данных;
- Б) Моделирование исходов различных вариантов действий;
- В) Модификация существующего программного обеспечения;
- Г) Отслеживание результатов решений.

Ответ: В

21 Что из этого не является реализацией Hadoop?

- А) Google MapReduce
- Б) Phoenix
- В) GreenMint
- Г) Qizmt

Ответ: В

22 Какие из перечисленных пунктов являются достоинствами MapReduce?

- А) Оптимальная производительность
- Б) Эффективное применение в маленьких кластерах с небольшим объемом данных
- В) Масштабируемость
- Г) Отказоустойчивость

Ответ: В, Г

23 Что такое Oozie?

- А) Распределенный координационный сервис
- Б) Нереляционная распределенная база данных
- В) Язык управления потоком данных и исполнительная среда для анализа больших объемов данных
- Г) Сервис для записи и планировки заданий Hadoop

Ответ: Г

24 Сколько уровней имеет лямбда-архитектура?

- А) 2
- Б) 3
- В) 4
- Г) 5

Ответ: Б

25 Какие компоненты являются частями MapReduce?

- А) Task Tracker
- Б) Name Node и Data Node
- В) Job Tracker и Task Tracker
- Г) Job Tracker, Task Tracker, Name Node и Data Node

Ответ: В

26 Что такое Spark?

- А) Инструмент для кластерных вычислений
- Б) Графический движок
- В) Библиотека для работы с графами
- Г) Технология распределенных вычислений

Ответ: А

27 Дайте определение Map Reduce...

- А) Модель распределенных вычислений, предназначенная для параллельных вычислений над очень большими (до нескольких петабайт) объемами данных
- Б) Набор компонентов и интерфейсов для распределенных файловых систем и общего ввода-вывода
- В) Распределенная файловая система, работающая на больших кластерах типовых машин
- Г) Распределенный сервис для коллекционирования, сбора, и перемещения больших массивов данных

Ответ: А

28 Что из этого является недостатком MapReduce?

- А) Фиксированный алгоритм обработки данных
- Б) Масштабируемость
- В) Отказоустойчивость
- Г) Возможность автоматического распараллеливания

Ответ: А

29 Какое API было добавлено в Hadoop v2.0?

- А) YAWN
- Б) YARN
- В) SARN
- Г) DARN

Ответ: Б

30 Какая цель у NameNode в HDFS?

- А) Хранить индекс того, какая часть данных находится в каком узле
- Б) Хранить имя файла, хранящегося в конкретном узле
- В) Хранить индекс узла, в котором хранится имя файла
- Г) Хранить имена узлов

Ответ: А

Задания открытого типа:

1 Вертикальное масштабирование не требует

Ответ: никаких изменений в прикладных программах, работающих на таких системах

2 Для достижения какого свойства в БД типа NoSQL нет JOIN операций?

Ответ: Consistency

3 Что, согласно теореме CAP (теореме Брюера), возможно обеспечить в любой реализации распределённых вычислений?

Ответ: Не более двух свойств

4 Напишите верное определение понятия AP-система:

Ответ: Распределённая система, отказывающаяся от целостности результата

5 Что означает термин NoSQL?

Ответ: Не только SQL

6 Разбиение системы на более мелкие структурные компоненты и разнесение их по отдельным физическим машинам (или их группам), и (или) увеличение количества серверов, параллельно выполняющих одну и ту же функцию, это:

Ответ: Горизонтальное масштабирование

7 Что относится к графо-ориентированным хранилищам (Graph Store)?

Ответ: Neo4j

8 Что поддерживает NoSQL?

Ответ: Операцию Insert

9 Какие три свойства фигурируют в определении теоремы CAP?

Ответ: Согласованность данных / Доступность / Устойчивость к разделению

10 Выделение таблицы или группы таблиц на отдельный сервер это...

Ответ: Вертикальный шардинг

11 Какая из БД на 100% совместима с интерфейсом языка R?

Ответ: Oracle R

12 Что не является типом визуализации?

Ответ: Текст

13 Отображение зависимости значений одной величины от другой - это...

Ответ: График

14 Функция округления до единиц вверх в языке «R»:

Ответ: Ceiling(x)

15 Что такое сингулярность?

Ответ: Точка, в которой математическая функция стремится к бесконечности или имеет какие-либо иные нерегулярности поведения

16 Какой тип лицензии у языка R?

Ответ: Open source

17 Какие достоинства у Amazon S3?

Ответ: Будет работать всегда

18 Что помогает следить за эволюцией документа, над созданием которого работает одновременно большое количество авторов?

Ответ: Исторический поток

19 Преподнесение какой-либо полезной информации в форме интересного рассказа – это...

Ответ: Сторителлинг

20 Что хорошо подходит для дедупликации?

Ответ: Виртуальные машины / Резервные копии

21 Что является результатом решения задачи регрессии?

Ответ: допустимым ответом является действительное число или числовой вектор

22 Основная цель статистического анализа:

Ответ: Выяснение свойств генеральной совокупности

23 Определённое предположение о распределении вероятностей, лежащем в основе наблюдаемой выборки данных, - это...

Ответ: Статистическая гипотеза

24 К каким алгоритмам классификации относится метод ближайших соседей?

Ответ: Метрическим

25 Преимуществом метода ближайшего соседа является:

Ответ: Простота реализации

26 С помощью какого алгоритма можно найти ассоциативное правило?

Ответ: Алгоритм apriori

27 Технология машинного обучения, когда нет ответов и требуется искать зависимости между объектами, называется ...

Ответ: Обучение без учителя

28 Критерий Пирсона является:

Ответ: Критерием согласия

29 Чем отличаются ошибки первого и второго рода при принятии решений?

Ответ: Ошибка второго рода не обнаруживает различия, которые есть, а первого обнаруживает, которых нет

30 Графическая характеристика качества бинарного классификатора ROC–кривая показывает зависимость...

Ответ: Величины TPR (доля верных положительных классификаций) от величины FPR (доля ложных положительных классификаций)

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для **промежуточной аттестации** обучающихся по дисциплине «*Анализ данных и машинное обучение*» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является *зачет*.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов к *зачету* по дисциплине.

4.2. Оценивание обучающегося на *зачете*

Оценка зачета	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; использует в ответе материал из различных литературных источников; правильно обосновывает принятое решение.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к зачету для промежуточной аттестации

Билет для зачета включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы

дисциплины и содержит 3 вопроса.

1. Язык Python и особенности его стиля программирования. Интерактивный режим Python. Ipython. Jupyter Notebook.
2. Синтаксис и управляющие конструкции языка Python. Переменные, значения и их типы. Типы данных в Python.
3. Встроенные операции и функции. Основные алгоритмические конструкции.
4. Условный оператор. Множественное ветвление.
5. Циклы и счетчики.
6. Определение функций. Параметры и аргументы. Вызовы функций. Оператор возврата. Конструкции `*args`, `**kwargs`.
7. Списки, кортежи и словари.
8. Операторы общие для всех типов последовательностей.
9. Специальные операторы и функции для работы со списками. Срезы.
10. Работа со словарями. Методы словарей.
11. Случайные числа. `random`, `randrange`, `choice`.
12. Функции обработки строк. `join`, `replace`, `split`.
13. Стандартная библиотека и `pip`. Модули и пакеты в Python. Основные стандартные модули.
14. Импортирование модулей. Создание собственных модулей и их импортирование. Специализированные модули и приложения.
15. Файлы и исключения. Работа с внешними источниками данных.
16. Исключения, обработка исключений, вызов исключений (`try-except-finally`).
17. Утверждения (`assert`). Открытие, чтение, запись. (`open`, инструкция `with`).
18. Работа с текстовыми файлами, `xml` и `csv` - файлами.
19. Функциональное программирование. Лямбда-функции.
20. Использование функций `map`, `filter`, `reduce`, `zip`.
21. Генераторы, декораторы, рекурсия.
22. Модификация функций с помощью декораторов.
23. Итерируемые объекты. Использование генераторов (`yield`).
24. ООП в Python. Классы, объекты и экземпляры классов. Наследование.
25. Магические методы. Переопределение операторов. Методы классов.
26. Инкапсуляция. Условно частные и строго частные методы.
27. Регулярные выражения. Использование регулярных выражений. Пакет `re`.
28. Наука о данных и Python. Библиотеки: `NumPy`, `pandas`, `matplotlib`, `SciPy`.
29. Основы `NumPy`: массивы и векторные вычисления.
30. Инструменты визуализации данных для Python.
31. Введение в API библиотеки `matplotlib`.
32. Библиотека `pandas`. Введение в структуры данных `pandas`.
33. Объекты `Dataframe` и `Series`.
34. Визуализация данных в `pandas`. `Seaborn`.
35. Агрегирование данных и групповые операции.
36. Сбор и подготовка данных в Python: извлечение данных с web-страниц (`web-scraping`). Библиотека `beautifulsoup`.
37. Работа с динамическими сайтами с помощью `Selenium`.
38. Массовый скрепинг с помощью `scrapy`.
39. Работа со структурированными данными: `JSON` и `XML`.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020, протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ, принятый решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.06.2020, протокол № 12, введенный в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 29.06.2020 № 48-ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020, протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине *«Анализ данных и машинное обучение»*:

К.Т.Н., доцент

М.В. Шишанов

Фонд оценочных средств по дисциплине *«Анализ данных и машинное обучение»* одобрен на заседании ПИЩ ХИМ, протокол № 6 от «18» июля 2024 г.

Согласован:

Декан факультета НПМ
д.х.н., доцент

И.С. Сиротин

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Анализ данных и машинное обучение»
специальность**

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

специализация «Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Обзор индустрии нефтегазохимии и полимерных материалов»**

Специальность:
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:
**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

1. Назначение фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям основной образовательной программы (ООП) для проведения текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО и входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- *валидности*: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- *надежности*: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- *объективности*: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Обзор индустрии нефтегазохимии и полимерных материалов» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», ООП и рабочей программой дисциплины.

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежат ежегодному пересмотру и обновлению.

2. Входной контроль

Входной контроль не предусмотрен.

3. Текущий контроль

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точкам контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 40 баллов) и доклада (максимальная оценка 20 баллов) и итогового контроля в форме *зачёта с оценкой* (максимальная оценка 40 баллов).

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Контрольные работы (№1 и №2)

Каждая контрольная работа содержит 2 теоретических вопроса. Вопросы охватывают материал соответствующего раздела. Максимальная оценка за одну контрольную работу – 20 баллов (по 10 баллов за каждый вопрос). Таким образом, за две работы студент может получить 40 баллов.

3.2.1.2. Доклад (реферативно-аналитическая работа)

Доклад представляет собой письменную реферативно-аналитическую работу (объём 8–10 страниц,

шрифт Times New Roman, 14, полуторный интервал) с последующей устной защитой (краткое выступление на практическом занятии или в формате видеопрезентации). Работа должна содержать: введение, обзор литературы (не менее 5 источников), аналитическую часть, выводы, список использованных источников. Максимальная оценка за доклад – 20 баллов.

3.2.1.3. Формирование итоговой оценки текущего контроля (для допуска к зачёту)

Для допуска к зачёту с оценкой необходимо набрать не менее **30 баллов** из 60 по обязательной части. Дополнительные баллы (опросы, активность на занятиях, решение кейсов) могут начисляться в поощрительном порядке (до 10 баллов) и учитываются при формировании итоговой оценки, но не заменяют обязательные формы контроля.

3.2.1.1 Рекомендации по оцениванию письменных ответов обучающихся (контрольные работы, доклад)

Письменные ответы обучающихся оцениваются на основе единых критериев, обеспечивающих объективность и прозрачность оценивания.

Общие критерии для письменных ответов (контрольные работы):

- *правильность* – соответствие ответа заданному вопросу, отсутствие фактических ошибок;
- *полнота* – раскрытие всех ключевых аспектов темы;
- *логичность изложения* – структурированность, последовательность, наличие введения, основной части и заключения (для развёрнутых ответов);
- *аргументированность* – приведение примеров из современной индустрии (конкретные предприятия, технологии, оборудование, статистические данные);
- *терминологическая грамотность* – корректное использование профессиональных терминов и определений;
- *самостоятельность* – отсутствие некорректных заимствований, изложение материала своими словами (для доклада – оригинальность текста).

Особенности оценивания доклада (реферативно-аналитической работы):

Помимо письменной части, оценивается **устная защита** (выступление с презентацией или кратким сообщением). При этом дополнительно учитываются:

- *качество презентации* (наличие наглядных материалов – схем, таблиц, графиков);
- *владение материалом* (свободное изложение, ответы на вопросы);
- *соблюдение регламента* (7–10 минут на выступление).

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля

3.2.2.1. Контрольные работы

Перечень вопросов для контрольной работы №1 с краткими ответами (раздел 1):

1. Основные понятия химической технологии, её особенности, место в мировом промышленном производстве.

Ответ: Химическая технология – наука о методах и процессах переработки сырья в продукты с помощью химических реакций. Особенности: многостадийность, использование катализа, высокие температуры и давления, непрерывность процессов. Химическая технология занимает ключевое место в промышленности, обеспечивая производство полимеров, удобрений, топлива, лекарств и др.

2. Основные этапы развития нефтегазохимии, производства полимерных композитов в России и в мировой промышленности.

Ответ: Начало XX в. – производство фенолформальдегидных смол (Бакелит). 1930–50-е – крупнотоннажное производство полиэтилена, полипропилена, ПВХ. В России развитие связано с освоением пиролиза и созданием крупных комплексов (СИБУР, Нижнекамскнефтехим). Современный этап – импортозамещение, развитие аддитивных технологий, полимерных композитов.

3. Предмет химической технологии. Основные задачи химической технологии.

Ответ: Предмет – химико-технологические процессы и аппараты. Задачи: разработка эффективных и

безопасных технологий, повышение выхода продукта, снижение энергозатрат, минимизация отходов, создание новых материалов.

4. Виды и отрасли химической технологии.

Ответ: Основные виды: неорганическая технология (кислоты, щелочи, удобрения), органическая технология (мономеры, растворители), нефтехимия, полимерная технология, технология композитов, биотехнология, фармацевтическая технология.

5. Дайте определение понятия «технологический процесс». Из каких элементарных процессов он складывается?

Ответ: Технологический процесс – совокупность операций, направленных на получение целевого продукта. Элементарные процессы: гидродинамические (перемешивание, разделение), тепловые (нагрев, охлаждение), массообменные (дистилляция, экстракция), химические (реакции), механические (измельчение, дозирование).

6. Дайте определение понятия «технологическая схема производства». По каким принципам классифицируются технологические схемы?

Ответ: Технологическая схема – графическое изображение последовательности операций и аппаратов. Классификация: по степени детализации (принципиальная, развернутая), по типу процесса (периодическая, непрерывная), по виду сырья, по способу организации потоков (замкнутая, открытая).

7. В чем заключается связь химической технологии с другими науками? Перечислите научные принципы химической технологии.

Ответ: Химическая технология опирается на химию, физику, математику, механику, материаловедение, экономику, экологию. Научные принципы: непрерывность процессов, использование катализа, комплексное использование сырья, энерготехнологическое комбинирование, автоматизация.

8. Расскажите о современных проблемах в области химической технологии нефтегазохимии и переработки полимеров и полимерных композитов, путях их решения.

Ответ: Проблемы: импортозависимость по катализаторам и оборудованию; утилизация отходов; высокое энергопотребление. Пути решения: импортозамещение, внедрение энергоэффективных технологий, развитие рециклинга, создание биоразлагаемых полимеров.

9. Техническое знание: особенности возникновения и функционирования. Высокие технологии. Объекты техники, технические системы.

Ответ: Техническое знание возникает при решении практических инженерных задач. Высокие технологии (HI-TECH) – передовые технологии с высокой добавленной стоимостью. Объекты техники: машины, аппараты, линии, системы. Техническая система – совокупность взаимосвязанных элементов, выполняющих целевую функцию.

10. Технический прогресс, технологический прогресс. Философия техники.

Ответ: Технический прогресс – развитие технических устройств. Технологический прогресс – совершенствование способов производства. Философия техники изучает место техники в обществе, её этические и социальные аспекты.

11. Деловые качества инженера. Мера ответственности инженера за результаты его деятельности.

Ответ: Деловые качества: ответственность, инициативность, умение работать в команде, системное мышление, обучаемость. Инженер несет ответственность за безопасность, качество, экологичность и экономическую эффективность разрабатываемых решений.

12. Область профессиональной деятельности. Объекты профессиональной деятельности выпускника. Виды и задачи профессиональной деятельности.

Ответ: Область – проектирование, эксплуатация и модернизация технологического оборудования. Объекты: технологические машины и комплексы, системы автоматизации. Виды деятельности: проектно-конструкторская, производственно-технологическая, научно-исследовательская, организационно-управленческая.

13. Изобретения и открытия, послужившие основой для расширения объёмов производства в нефтегазохимии и полимерных композитах.

Ответ: Каталитический крекинг, пиролиз, катализаторы Циглера–Натта, металлоценовые катализаторы, технология реакторно-установочного формования (RIM), SMC/BMC-технологии, создание углеродного волокна.

Перечень вопросов для контрольной работы №2 с краткими ответами (раздел 2):

1. Разработка поисковой цепочки научно-технической информации: ключевые слова.

Ответ: Поисковая цепочка строится от общих понятий к частным. Ключевые слова подбираются с учётом синонимов, аббревиатур, терминов на русском и английском языках. Пример: «нефтехимия» → «пиролиз» → «этилен» → «полимеризация» → «полиэтилен» → «катализатор».

2. Организация патентного поиска. Поиск научно-технической информации.

Ответ: Патентный поиск ведется по базам: Espacenet, ФИПС, USPTO, Google Patents. Алгоритм: определение темы, выбор рубрик МПК, составление запроса, отбор релевантных документов, анализ аналогов, проверка патентной чистоты.

2. Правила оформления научно-исследовательского отчёта.

3. *Ответ:* Структура: титульный лист, реферат, оглавление, введение, основная часть (обзор, методика, результаты), заключение, список литературы, приложения. Требования: ГОСТ 7.32–2017, последовательная нумерация, ссылки на источники.

4. Основные понятия и определения машин и аппаратов производств нефтегазохимии.

Ответ: Машина – устройство для преобразования энергии или материалов (компрессор, насос). Аппарат – устройство для проведения химических, тепловых или массообменных процессов (реактор, колонна, теплообменник).

5. Основные понятия и определения машин и аппаратов производств переработки пластмасс и полимерных композитов.

Ответ: Экструдер – машина для непрерывного формования профилей и пленок. Термопластавтомат (литьевая машина) – для штучных изделий. Смеситель, валковая машина, пресс, каландр, установки намотки, пропитки, инфузии.

6. Классификация технологического оборудования по функционально-технологическому принципу. Понятие о машинно-аппаратурных схемах производств.

Ответ: Оборудование делится на: транспортное, подготовительное (дозирование, смешение), реакторное, разделительное (ректификация, фильтрация), формующее (экструзия, литье). Машинно-аппаратурная схема – совокупность связанных аппаратов и машин для выпуска продукции.

7. Поточно-механизированные линии основных нефтегазохимических производств и производств переработки пластмасс и полимерных композитов.

Ответ: Нефтегазохимия: линия пиролиза → разделение → очистка → полимеризация. Переработка пластмасс: бункер → экструдер/литьевая машина → охлаждение → резка/упаковка. Для композитов: пропитка → намотка → отверждение → механическая обработка.

8. Что принято считать сырьём для производств нефтегазохимии и переработки полимеров? Что должно обеспечивать сырьё?

Ответ: Сырьё – исходные материалы (нефть, газ, уголь, биомасса, мономеры, олигомеры). Сырьё должно обеспечивать: заданный выход продукта, стабильность свойств, экономическую эффективность, безопасность процесса.

9. По каким признакам классифицируется сырьё для производств нефтегазохимии и переработки полимеров? Чем отличается природное сырьё от искусственного?

Ответ: Классификация: по происхождению (природное, искусственное), по агрегатному состоянию, по химическому составу. Природное – нефть, газ, уголь, растительное сырьё. Искусственное – получают из природного путём химической переработки (мономеры, пластификаторы).

10. Какие материалы можно считать основными, а какие – вспомогательными? Дайте определение понятиям: полупродукт, побочный продукт. Приведите примеры.

Ответ: Основные материалы входят в состав готового продукта. Вспомогательные – не входят (катализаторы, вода, смазки). Полупродукт – промежуточное вещество (этилен для ПЭ). Побочный продукт – образуется дополнительно (бутадиен при пиролизе).

11. Что такое качество сырья и качество продукции? В чем отличие?

Ответ: Качество сырья – соответствие характеристик (влажность, чистота, вязкость) технологическому регламенту. Качество продукции – соответствие готового изделия стандартам (ГОСТ, ТУ). Отличие: сырьё влияет на процесс, продукция – конечное потребление.

12. Какие методы рационального использования сырья имеются на производствах

нефтегазохимии, переработки полимеров и полимерных композитов?

Ответ: Вторичная переработка (рециклинг), каскадное использование (фракционирование), использование отходов как топлива, возврат непрореагировавших веществ в цикл, малоотходные технологии.

13. Какие процессы применяются для подготовки химического сырья к переработке?

Ответ: Очистка (фильтрация, осушка, дистилляция), измельчение, просеивание, дозирование, смешение, предварительный нагрев или охлаждение, удаление примесей (катализаторных ядов).

14. Укажите основные направления использования воды на производствах нефтегазохимии, переработки полимеров и полимерных композитов. В чем заключается рациональное использование водных ресурсов?

Ответ: Вода используется как теплоноситель, растворитель, для гидротранспорта, охлаждения, в системах пожаротушения. Рациональное использование: оборотное водоснабжение, очистка сточных вод, снижение водопотребления, повторное использование конденсата.

3.2.2.3. Индивидуальная домашняя работа (доклад)

Темы докладов:

1. Сырьё и готовая продукция нефтегазохимического комплекса, качество и себестоимость продукции.
2. Сырьё и готовая продукция полимерной отрасли, качество и себестоимость продукции.
3. Принципы создания ресурсосберегающих технологий.
4. Теоретические основы нефтегазохимического производства, основные направления развития технологий.
5. Теоретические основы производств переработки пластмасс и полимерных композитов.
6. Аппаратурное оформление процессов синтеза полимеров.
7. Аппаратурное оформление процессов переработки полимеров и композитов.
8. Сырьевая и энергетическая базы нефтегазохимической отрасли.
9. Сырьевая и энергетическая базы производств переработки пластмасс и полимерных композитов.
10. Характеристика и классификация сырья. Вторичные материальные ресурсы.
11. Источники промышленного загрязнения биосферы. Выбор методов очистки промышленных выбросов.
12. Состав, свойства и классификация сточных вод. Способы их очистки, обезвреживания и утилизации.
13. Основные направления совершенствования нефтегазохимического и полимерного комплекса России.
14. Перспективы развития нефтегазохимического и полимерного комплекса.

4. Промежуточный контроль

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Обзор индустрии нефтегазохимии и полимерных материалов» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины. Итоговой формой контроля является **зачёт с оценкой** (4 семестр).

4.2. Оценивание обучающегося на экзамене

Зачёт с оценкой проводится по билетам. Билет содержит **два теоретических вопроса** (по одному из каждого раздела). Максимальная оценка за ответ – **40 баллов** (по 20 баллов за вопрос). Итоговая оценка по дисциплине формируется как сумма баллов, накопленных за семестр (текущий контроль) – максимум **60 баллов**, и баллов за ответ на зачёте – максимум **40 баллов**. Общая максимальная сумма – **100 баллов**.

4.3. Вопросы к зачету

4.3.1 Пример вопросов тестового опроса для кафедры ТПП

1. Из какого полимера изготавливают оконные профили?

- полиэтилен (ПЭ)
- полипропилен (ПП)
- поливинилхлорид (ПВХ)

2. Из какого полимера изготавливают преформы – полуфабрикаты для производства бутылок для напитков?

- поливинилхлорид
- полистирол
- полиэтилентерефталат

3. Из полиэтилена изготавливают ...

- пленки
- трубы
- оба ответа верны

4. К конструкционным пластикам не относится ...

- полиэтилен
- поликарбонат
- полиамид

5. К методам получения изделий из полимерных композитов относятся ...

- вакуумная инфузия и ручная выкладка
- намотка и инъекционное формование
- оба ответа верны

6. Крупнотоннажным полимером является ...

- полиэтилен
- полипропилен
- оба ответа верны

7. Матрица в полимерном композиционном материале ...

- является непрерывной фазой
- является дискретной фазой
- упрочняет композит

8. Методом литья под давлением получают ...

- непрерывные (какой угодно длины)
- дискретные (штучные)
- оба ответа верны

9. Наполнитель в полимерном композиционном материале ...

- упрочняет полимерную матрицу и/или придает композиту специальные свойства
- является дискретной фазой
- оба ответа верны

10. Одноразовую посуду и упаковки для торта получают методом...

- намотки
- экструзии
- термоформования

11. Переработка пластмасс обеспечивает ...

- получение полуфабрикатов и готовых изделий
- обеспечивает превращение пластмасс в полимеры
- нет верного ответа

12. Пластиковые пакеты более экологичны по сравнению с бумажными поскольку при их производстве ...

- расходуется в 17 раз меньше воды
- требуется в 5 раз меньше энергии

- оба ответа верны
13. Поливинилхлорид подразделяют на ...
- пластикат и винипласт
 - пластикат и хлоран
 - винипласт и аллилхлорид
14. Полимерный композиционный материал - ...
- гомогенная система
 - гетерогенная система
 - оба ответа верны
15. СВМПЭ – ...
- полимер, имеющий очень высокую молекулярную массу
 - полимер, имеющий очень низкую молекулярную массу
 - это не полимер
16. Трубы и пленки можно получить методом ...
- литья под давлением
 - экструзии
 - термоформования
17. Чем отличается винипласт от пластиката?
- изделия из него более жесткие
 - изделия из него более мягкие
 - нет верного ответа
18. Чем отличаются пластмассы от полимеров?
- это низкомолекулярные вещества
 - они имеют более высокую молекулярную массу
 - в их состав, как правило, введено небольшое количество специальных добавок
19. Чем отличаются полимерные композиционные материалы от полимеров?
- они состоят из двух или более компонентов
 - имеют четко выраженную границу раздела фаз
 - оба ответа верны

4.3.2 Пример вопросов тестового опроса для кафедры НХС

1. В промышленном синтезе органических веществ к крупнотоннажным относят продукты, мировой объем производства которых превышает...
- 1 млн. т/год
 - 100 тыс. т/год
 - 10 тыс. т/год
2. Выберите основной вид ископаемого исходного сырья для основного органического синтеза.
- Нефть
 - Бурый уголь
 - Сланцы
3. Выберите основной метод количественного анализа в исследовательской практике основного органического синтеза.
- Хроматография
 - Спектрометрия
 - Гравиметрия
4. Ключевой базовый процесс современной нефтехимии - это...
- пиролиз углеводородного сырья
 - риформинг нефти
 - каталитический крекинг
5. Назовите наиболее многотоннажное исходное соединение основного органического и нефтехимического синтеза.

- **Этилен**
 - **Ацетилен**
 - **Метанол**
- 6. Назовите наиболее многотоннажный продукт переработки бензола.**
- **Этилбензол**
 - **Хлорбензол**
 - **Бензолсульфокислота**
- 7. Назовите наиболее многотоннажный продукт переработки пропилена.**
- **Кумол**
 - **Изопропанол**
 - **Аллилхлорид**
- 8. Назовите наиболее многотоннажный продукт переработки этилена.**
- **Винилхлорид**
 - **Этанол**
 - **Хлористый этил**
- 9. Назовите наиболее многотоннажный химический продукт на основе натуральных жиров.**
- **Биодизель**
 - **Глицерин**
 - **Натуральная олифа**
- 10. Назовите основной подход к анализу реакционной массы в исследовательской практике основного органического синтеза.**
- **Количественный анализ**
 - **Качественный анализ**
 - **Органолептический анализ**
- 11. Основная группа конечных продуктов основного органического и нефтехимического синтеза - это...**
- **мономеры**
 - **автомобильный бензин**
 - **лекарственные соединения**
- 12. Основная область применения биоэтанола в современном мире - это...**
- **моторное топливо**
 - **исходный реагент для химического синтеза**
 - **пищевая промышленность**
- 13. Основной вид натурального исходного сырья для основного органического синтеза - это...**
- **жировое сырье**
 - **крахмал**
 - **скипидар**
- 14. Преимущественная особенность реакторов основного органического и нефтехимического синтеза - это...**
- **реакторы непрерывного действия**
 - **периодические реакторы**
 - **некаталитические реакторы**
- 15. Термин "биоэтанол" в отличие от "этанола" подчеркивает особенности...**
- **способов получения**
 - **атомарного состава**
 - **строения молекулы**
- 16. Укажите основное назначение нефтехимии.**
- **Переработка фракций углеводородного сырья в химические продукты**
 - **Первичная переработка нефтяного сырья**
 - **Вторичная переработка нефтяного сырья**
- 17. Укажите основной метод выделения и очистки целевых продуктов основного органического и нефтехимического синтеза.**

- Дистилляция
- Кристаллизация
- Хроматография

18. Укажите преимущественную особенность реакций, лежащих в основе процессов основного органического и нефтехимического синтеза.

- Каталитические реакции
- Некаталитические реакции
- Реакции в разбавленных растворах

19. Укажите преимущество гетерогенного катализа перед гомогенным.

- Отсутствие необходимости выделять катализатор из реакционного раствора
- Эффективное распределение катализатора в объеме реакционной массы
- Более мягкие условия проведения каталитического процесса

20. Характерная особенность процессов основного органического и нефтехимического синтеза - это...

- многотоннажность
- многостадийность
- образование более 5 т отходов на 1 т целевого продукта

4.3.3 Пример вопросов тестового опроса для кафедры ЛКМ

1. В отличие от пигмента, наполнители как правило:

- Растворяются в органических растворителях
- Не обладают высокой укрывистостью
- Являются синтетическими органическими соединениями

2. Вспучивающиеся покрытия - это...

- шумоизолирующие покрытия, образующие вспененный слой в процессе их формирования на поверхности окрашиваемого материала
- огнезащитные покрытия, образующие вспененный изолирующий слой при взаимодействии с огнём
- противообрастающие покрытия, реагирующие с водой с образованием вспененного слоя и высвобождающие активный биоцид

3. В чём заключается сущность метода электроосаждения?

- Формирование покрытия происходит за счёт электрохимической реакции с образованием нерастворимого полимера
- Формирование покрытия происходит за счёт электростатического взаимодействия заряженных частиц ЛКМ с поверхностью подложки
- За счёт электрохимической реакции происходит травление поверхности подложки, способствующее увеличению адгезии ЛКМ

4. Грунтовка - это...

- высоконаполненный ЛКМ, предназначенный для выравнивания окрашиваемой поверхности
- финишный слой лакокрасочного покрытия, придающий необходимые декоративные и защитные свойства
- самый первый слой покрытия, обеспечивающий высокую адгезию и антикоррозионные свойства

5. Для защиты каких изделий как правило используются вспучивающиеся покрытия?

- Деревянные полы
- Пластиковые изделия
- Металлоконструкции

6. Для какой из приведённых отраслей необходимо получать покрытия самого высокого класса?

- Станкостроение
- Электротехника
- Автомобилестроение

7. Для окрашивания каких изделий лучше всего использовать безбицидные противообрастающие покрытия?

- Днища кораблей
- Опоры мостов
- Палубы кораблей

8. Для чего как правило не используют наполнители:

- Для улучшения физико-химических и физико-механических свойств покрытия
- Для удешевления лакокрасочного материала
- Для увеличения укрывистости покрытия

9. Какой тип полимеров наименее подходит для лакокрасочного материала?

- Эпоксидные олигомеры
- Акриловые полимеры
- Полиэтилен

10. Лак - это...

- раствор плёнообразующего материала, дающий прозрачное покрытие
- расплав полимера
- дисперсия пигмента и наполнителя в растворе плёнообразующего материала

11. Лучший класс покрытия получается при использовании следующего метода нанесения:

- Пневматическое распыление
- Окунание
- Налив

12. Отличие пигмента от красителя заключается в том, что...

- Пигмент нерастворим и образует непрозрачное покрытие
- Пигмент растворим и образует прозрачное покрытие
- Пигмент и краситель – это одно и то же вещество

13. Пигментом является...

- тальк
- диоксид титана
- мел

14. Пластификатор - это...

- органические соединения, вводимые в полимеры для придания или повышения пластичности в условиях переработки и эксплуатации
- вещества, которые применяются для создания основы и пленкообразования лакокрасочных покрытий
- высоконаполненные ЛКМ, предназначенный для выравнивания окрашиваемой поверхности

15. Принцип действия безбицидных лакокрасочных покрытий заключается в:

- Использовании специальных скользящих добавок, снижающих обрастание
- Постепенном отслаивании покрытия вместе с нарастаемыми организмами
- Повышенном значении кислотности среды вблизи покрытия, препятствующем обрастанию

16. С помощью вискозиметра ВЗ-4 определяют...

- величину кинематической вязкости ЛКМ
- время истечения ЛКМ
- напряжение, необходимое для перемешивания ЛКМ

17. С помощью метода шахматной доски определяют...

- степень диспергирования пигмента
- цвет пигмента
- укрывистость пигмента

18. Что необходимо сделать для эффективного диспергирования пигмента в лакокрасочном материале?

- Увеличить скорость мешалки
- Ввести бисер
- Повысить температуру

19. Шпатлёвка - это...

- **высоконаполненный ЛКМ, предназначенный для выравнивания окрашиваемой поверхности**
- финишный слой лакокрасочного покрытия, придающий необходимые декоративные и защитные свойства
- самый первый слой покрытия, обеспечивающий высокую адгезию и антикоррозионные свойства

20. Эмаль - это...

- **высоконаполненный ЛКМ, предназначенный для выравнивания окрашиваемой поверхности**
- **финишный слой лакокрасочного покрытия, придающий необходимые декоративные и защитные свойства**
- самый первый слой покрытия, обеспечивающий высокую адгезию и антикоррозионные свойства

4.3.4 Пример вопросов тестового опроса для кафедры ХТУМ

1. В каких компаниях работают выпускники кафедры по профилю **Природные Энергоносители?** (выберите все верные)

- **Лукойл**
- **Газпром-нефть**
- **Роснефть**
- **Сибур**
- Нефть-магистраль
- СОГАЗ

2. В каких компаниях работают выпускники по профилю **Углеродные материалы?** (выберите все верные)

- **АО МОСКОКС**
- **АО Композит**
- **АК Рубин**
- **НПО Юматекс (РОСАТОМ)**
- **НИИ Графит**
- **Композиты РФ**
- **НПО Спецхимия**

3. В каких конференциях участвует кафедра? (выберите все верные)

- **Мембраны**
- **Химия**
- **Композитные материалы**
- **Фарма**
- **Металлообработка и машиностроение**
- **Лаки и Краски**
- **Полиуретанэкс**

4. Выберите из списка **Природные энергоносители?** (выберите все верные)

- **Природный газ**
- **Попутный нефтяной газ**
- **Торф**
- **Нефть**
- **Уголь**
- **Бытовой природный газ**
- **Нефтяной пек**
- **Водород**
- **Углекислый газ**

5. Выберите **углеродные материалы** из списка? (выберите все верные)

- **Карбонизованное ПАН-волокно**
- **Игольчатый кокс**

- Окисленный графен
 - Нефтяной кокс
 - Уголь
 - Искусственный алмаз
 - Стекловолокно
6. Где используются математические модели химико-технологических процессов?
- АСНИ (автоматизированная система научных исследований)
 - САП (Системы автоматизированного проектирования)
 - АСУТП (автоматизированные системы управления технологическими процессами)
 - АСУП (автоматизированная система управления предприятием)
 - Все варианты верны
7. Какая компания в РФ является лидером в производстве углеродных волокон?
- Юматекс (Росатом)
 - НИИ Графит
 - АО Композит
 - Композиты РФ
 - Мечел
8. Какие инструментальные методы исследования применяются в индустрии Природных энергоносителей? (выберите все верные)
- ИК-спектроскопия
 - УФ-спектроскопия
 - ЯМР
 - ГЖХ
 - ВЭЖХ
 - Раман-спектроскопия
 - Рентгено-фазовый анализ
9. Какие технологии разрабатываются на кафедре? (выберите все верные)
- Конверсия метана, природного газа. Получение синтез-газа, водорода
 - Технология получения формальдегида
 - Технология получения мембран для разделения газовой смеси
 - Технология Искусственного Интеллекта
10. Какие технологии разрабатываются на кафедре? (выберите все верные)
- Технология получения ПАН-волокна (углеродное волокно для космоса, авиастроения, автомобилестроения)
 - Технология получения нанотрубок (N-допированных нанотрубок)
 - Технологии нефтехимического синтеза
 - Технология получения искусственного алмаза
11. Какие химические технологии будут востребованы в 21 веке? (выберите все верные)
- Углеродные материалы
 - Водородные технологии
 - Новые полимеры и композиты
 - Переработка Нефти и Газа
 - Мембранные технологии
 - Технология ИИ
12. Какие цифровые инструменты применяются в обучении на кафедре? (выберите все верные)
- Aspen ONE, HYSYS
 - Python
 - Solidworks
 - Mathcad, Mathlab
 - Компас 3D
13. Какой рамановский сдвиг (G) характерен для Углеродных материалов?
- 1580 см^{-1}

- 1350 cm^{-1}
- 2900 cm^{-1}
- 900 cm^{-1}

14. Как проходит обучение на кафедре?

- Командная работа над проектом (3-5 человек)
- Хакатоны, квизы, стажировки
- Гибкая программа обучения
- **все варианты верны**

15. Классификация водорода по цвету

- Зеленый
- Желтый
- Бирюзовый
- Изумрудный
- Серый
- Голубой
- Коричневый
- **Все варианты верны**

16. На развитие каких практических навыков делает упор кафедра? (выберите все верные)

- **Разработка КИП и Автоматики**
- **Моделирование химико-технологических процессов в Aspen ONE, HYSYS**
- Data Science и Машинное обучение
- Техника безопасности и навыки работы в лаборатории

17. Углеводород поглощает УФ-излучение при 200-400 нм; ИК-спектр, cm^{-1} : 2800-3000, 1350-1470, 1600; Масс-спектр, m/z: 120 (молекулярный ион): 105, 91, 78, 77 (осколочные ионы). Спектр ПМР низкого разрешения состоит из трех сигналов, ЯМР ^{13}C -спектр состоит из 6 пиков. Какая структурная формула углеводорода?

- тетраметилбутан
- **изопропилбензол**
- н-пропилбензол
- 1,3,5-метилбензол

18. Укажите порядок выхода компонентов из ГЖХ-хроматографа при разделении смеси: гептан, о-ксилол, бензол, пентан. Неподвижная фаза - неполярная.

- гептан, о-ксилол, бензол, пентан
- пентан, гептан, о-ксилол, бензол
- пентан, о-ксилол, бензол, гептан
- **пентан, гептан, бензол, о-ксилол**

19. Кафедра входит в Передовую Инженерную Школу?

- **Верно**
- Неверно

20. На кафедре на 3 курсе есть командный исследовательский проект?

- **Верно**
- Неверно

4.3.5 Пример вопросов тестового опроса для кафедры ХТП

В каком агрегатном состоянии существуют сетчатые (сшитые) полимеры?

- **Твердое агрегатное состояние**
- Жидкое агрегатное состояние
- Газообразное агрегатное состояние

2. В каком веке придумали пластик?

- **В 19**
- В 18

- В 17

3. Выберите верное утверждение

- Вязкость олигомеров больше, чем у полимеров
- Полимеры обладают низкой вязкостью
- **Расплавы полимеров имеют высокую вязкость**

4. Для полимеров характерны только два фазовых состояния:

- **кристаллическое и аморфное**
- газообразное и жидкое
- газообразное и твердое

5. Зачем потребовалось срочно придумывать новый материал, в результате чего и появилась пластмасса?

- Возникла необходимость в новом дешевом строительном материале
- **Возник дефицит слоновой кости и нужна была замена**
- Требовался новый вид упаковок и тар как для транспортировок, так и для пищевой промышленности

6. Какая особенность не присуща полимерам и композитам?

- Анизотропия свойств
- Большие деформации
- **Дефекты кристаллической решетки**

7. Какие вещества могут относиться к полимерам?

- **Органические и неорганические**
- Органические
- Неорганические

8. Какого типа полимеров не существует?

- **Натуральный**
- Синтетический
- Искусственный

9. Какое агрегатное состояние невозможно для полимеров?

- **Газообразное агрегатное состояние**
- Жидкое агрегатное состояние
- Твердое агрегатное состояние

10. Какой процесс не характерен для полимеров?

- Плавление
- Стеклование
- **Испарение**

11. К какому виду полимеров относится каучук?

- **Природный**
- Синтетический
- Искусственный

12. К полимерам относится:

- **полиэтилен**
- метанол
- глюкоза

13. Материалы, составленные из двух или более компонентов и имеющие выраженную границу раздела между ними называются...

- олигомеры
- эластомеры
- **композиционные материалы**

14. Мономер - это...

- **вещество, состоящее из молекул, каждая из которых может образовывать одно или несколько составных звеньев**
- атом или группа атомов, входящих в состав цепи молекулы олигомера или полимера

- число мономерных звеньев в молекуле полимера
- 15. Полимерам свойственна:**
- **прочность**
 - хорошая растворимость в воде
 - химическая активность
- 16. Полимеризация - это...**
- **процесс превращения мономеров или смеси мономеров в полимер**
 - процесс превращения мономеров или смеси мономеров в олигомер
 - процесс образования полимера путем многократно повторенной конденсации
- 17. Процессу образования раствора полимера предшествует...**
- **набухание**
 - старение
 - кристаллизация
- 18. Укажите наиболее точное определение понятия "Полимер"**
- Высокомолекулярные соединения, молекулы которых состоят из большого числа одинаковых повторяющихся группировок, проявляющие комплекс характерных свойств
 - **Высокомолекулярное соединение, состоящее из многократно повторяющихся одинаковых группировок, свойства которого не меняются при добавлении или удалении одного или нескольких составных звеньев**
 - Вещество, состоящее из молекул, содержащих некоторое небольшое количество одного или более типов атомов или группы атомов
- 19. Что такое рециклинг?**
- **Повторное применение отходов по прямому назначению**
 - Возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки
 - Извлечение полезных компонентов для их повторного применения
- 20. Правда ли, что пластик может разлагаться в земле до 700 лет?**
- **Верно**
 - Неверно

4.3.6 Пример вопросов тестового опроса для кафедры ТТОС

- 1. Анилин относится к ...**
- исходным продуктам в промышленности тонкого органического синтеза
 - **интермедиатам тонкого органического синтеза**
 - целевым продуктам тонкого органического синтеза
- 2. В этой области науки и техники НЕ применяются органические красители:**
- **Философия**
 - Пищевая промышленность
 - Органические светодиоды
- 3. Для продуктов тонкого органического синтеза НЕ является типичным:**
- Применение их в наукоёмких областях (например, при разработке органических элементов солнечных батарей, фотопереключаемых органических полевых транзисторов, органических полупроводников и т.п.)
 - Изменение проявляемых свойств вследствие различных внешних воздействий (например, излучения или изменения среды)
 - **Простота структуры целевой органической молекулы**
- 4. Кислотные и основные текстильные красители закрепляются на натуральных волокнах в первую очередь за счёт:**
- Образования ковалентной связи
 - Своей нерастворимости
 - **Образования ионной связи**

5. К продуктам тонкого органического синтеза НЕ относится:

- *Пара*-нитрохлорбензол-*орто*-сульфокислота
- **Свинцовые белила**
- Метиленовый голубой

6. К продуктам тонкого органического синтеза относится:

- Фруктоза
- Фосген
- **Фенолфталеин**

7. Краситель Флуоресцеин относится к ...

- исходным продуктам в промышленности тонкого органического синтеза
- интермедиатам тонкого органического синтеза
- **целевым продуктам тонкого органического синтеза**

8. К целям и задачам тонкого органического синтеза НЕ относится:

- Выявление закономерностей типа «структура-свойство»
- Личное обогащение химика-синтетика
- **Усовершенствование технологий получения многотоннажных продуктов органического синтеза как исходных продуктов для дальнейшего многостадийного синтеза целевых продуктов**

9. Максимум длины волны поглощения органического красителя соответствует:

- Монохроматическому лучу
- Спектральному цвету
- **Дополнительному цвету**

10. Окрашивание биологических образцов такими органическими красителями, как Фуксин или Метиленовый голубой, упрощённо основывается на:

- Разрушении ДНК окрашиваемого субстрата
- **Образовании ионных связей между молекулой красителя и окрашиваемым субстратом**
- Валентных колебаниях молекулы красителя в резонансе с биологической молекулой

11. Окрашивание материала органическим красителем может основываться на:

- **Наличии сродства молекулы красителя к окрашиваемому субстрату**
- Фотодеструкции волокна
- Взаимодействии окрашиваемого субстрата с полным световым потоком

12. Органические пигменты для полимерных материалов:

- **Диспергируются в массе полимера, закрепляясь за счёт своей нерастворимости и придавая цвет окрашиваемому субстрату**
- Ковалентно связываются с макромолекулой полимера
- Удерживаются в массе полимера за счёт хелатных связей

13. Принцип действия «белых» люминесцентных красителей или оптических отбеливателей основывается на:

- Способности таких красителей поглощать световую энергию и преобразовывать её в энергию химической реакции
- **Способности таких красителей поглощать лучи УФ-части спектра и преобразовывать их в лучи коротковолновой видимой области**
- Добавлении к окрашиваемому субстрату оксида титана или оксида свинца для интенсификации его белизны

14. Синтетические органические красители никогда НЕ содержатся в:

- Лекарствах
- **Траве**
- Газированных напитках

15. Толуол относится к...

- **исходным продуктам в промышленности тонкого органического синтеза**
- интермедиатам тонкого органического синтеза
- целевым продуктам тонкого органического синтеза

16. Тонкий органический синтез – это

- Синтез любых веществ в лаборатории
- Синтез органических молекул с заданными свойствами
- Многостадийный синтез аналогов природных веществ

17. Химическая классификация органических красителей непригодна для текстильной промышленности, так как

- Текстильщики не знают химию
- Химическое название красителя не отражает особенностей проведения процесса крашения и механизм его закрепления на окрашиваемом субстрате
- Химическое название красителя не отражает его цвет

18. Цветоощущение, вызываемое органическими красителями, соответствует

- Цветоощущению, вызываемому монохроматическими лучами
- Аддитивному синтезу цвета
- Субтрактивному синтезу цвета

19. Электронные спектры поглощения красителей красного и бордового цветов достоверно отличаются:

- Шириной полосы поглощения
- Особенности условий регистрации спектра
- Они ничем не отличаются

20. Эта группа органических красителей применяется для защиты ценных бумаг:

- Красители-сенсibilизаторы
- Кубовые красители
- Красители-люминофоры

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020, протокол № 8, введено в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 № 27 ОД;

5.2 Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3 Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020, протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 № 29 ОД.

Разработчики фонда оценочных средств по дисциплине «Обзор индустрии нефтегазохимии и полимерных материалов»:

доцент, к.х.н

И.С. Сиротин

Фонд оценочных средств по дисциплине «Обзор индустрии нефтегазохимии и полимерных материалов» одобрены на заседании ПИШ ХИМ, протокол № 6 от «18» июня 2024 г.

Согласовано:

Декан факультета НПИМ
д.х.н., доцент

И.С. Сиротин

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Обзор индустрии нефтегазохимии и полимерных материалов»
специальность**

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
код и наименование направления подготовки (специальности)

Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств
(наименование профиля подготовки (магистерской программы, специализации))

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Органическая химия»

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Органическая химия» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Органическая химия».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точкам контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов), и итогового контроля в форме зачёт с оценкой (2 семестр) и экзамен (3 семестр) (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Программой дисциплины «Органическая химия» реферативно-аналитическая работа не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 самостоятельные работы и 6 рейтинговых контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за самостоятельные работы составляет по 4 балла, за рейтинговую контрольную

работу 1 – 16, за 2-20, а 3-16 баллов соответственно, суммарно – 60 баллов (2 семестр) и 60 баллов (3 семестр). Максимальная оценка за контрольные работы - 56, и 4 балла за самостоятельную работу. Из них за рейтинговую работу 4 – 16 баллов, за работы 5 и 6

составляет по 20 баллов за каждую работу. (3 семестр).

Раздел 1. Примеры вопросов к самостоятельной работе № 1. Максимальная оценка –

4 балла. 1) Следующие соединения отнесите к рядам, классам и назовите по номенклатуре IUPAC: 2) Приведите формулы следующих соединений: анилин; толуол; стирол; муравьиный альдегид; 2-этоксипропановая кислота.

3) Условными символами покажите направления индуктивного эффекта и резонансного эффекта (эф. сопряжения). Показать, какие группы являются электронодонорными, а какие электроноакцепторными? Наличие резонансного эффекта подтвердить написанием

резонансных структур. !""# !"# \$!"# \$

! "

Оценка заданий: № задания 1 2 3 Σ Оценка, балл 1,5 1 1,5 4 Тестовый формат:

Примеры вопросов к самостоятельной работе № 2. Максимальная оценка – 4 балла.

1). Назвать соединения по R, S - номенклатуре: # " ! \$ BC ! ! ! "# !"# " #" !"# BC \$! " " ! \$ BC #" 2). Написать структурную формулу предложенного соединения в виде формулы Фишера и определить его конфигурацию по R, S-номенклатуре: D-2-метил-1-бутанол

3). Изобразить цис-1,3-диметоксициклогексан в устойчивой конформации. 4). Оценка заданий: № задания 1 2 3 Σ Оценка, балл 1,5 1,5 1 4 Тестовый формат:

Раздел 1-2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 16 баллов..

1. Напишите уравнения реакций и назовите полученные соединения (3б).
 2. Приведите механизмы реакций №1 и №2 (2б). Укажите стереохимический результат реакции №2. Приведите клиновидные формулы стереоизомеров и назовите их по R,S- номенклатуре (1,0б).
 3. Для продукта реакции №5 приведите конфигурацию и наиболее устойчивую конформацию (1,0б).
 3. Осуществите превращения, используя только неорганические реагенты (4б).
 4. Установите строение соединения и напишите все указанные реакции (3б).
- Оценка заданий: № задания 1 2 3 Σ Оценка, балл 9 4 3 16
Тестовый формат:

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 20 баллов.

Вариант 1

1. Напишите уравнения реакций и назовите полученные соединения (3б). Приведите механизмы реакций №5 и №6 (3б).
2. Напишите уравнение реакции. Какова конфигурация продукта реакции? Укажите стереохимический результат реакции (2б).
1. Осуществите превращения, используя только неорганические реагенты (6б).
4. Установите строение соединения и напишите все указанные реакции (3б).

Оценка заданий: № задания 1 2 3 4 Σ Оценка, балл 9 2 6 3 20

Тестовый формат:

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 16 баллов. Вариант 1

1. Напишите уравнения реакций. Назовите исходные соединения и продукты реакций. Для реакции №1 укажите электронные эффекты заместителя, приведите механизм и объясните состав продуктов реакции с позиции теории резонанса. (9б).

2. Осуществите превращения, используя только неорганические реагенты (6б).
3. Установите строение соединения и напишите все указанные реакции (4б).

Оценка заданий: № задания 1 2 3 Σ Оценка, балл 9 4,5 2,5 16 Тестовый формат:

Раздел 4. Примеры вопросов к самостоятельной работе № 3. Максимальная оценка – 4 балла.

Закончите уравнения реакций с учётом стереохимического результата. Приведите механизм реакции

4. Оценка заданий: № задания 1 2 3 4 5 6 7 8 Σ Оценка, балл 0,4 0,4 0,4 0,4 0,4 0,4 1,2 0,4 4 балл

Тестовый формат:

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 16 баллов.

Напишите реакции (0,4 балла). Назовите полученные соединения (0,1 балл).

II. Приведите механизмы следующих реакций (3 балл).

III. Осуществите следующие превращения (6 балла).

IV. Установите строение соединения и напишите для него все указанные реакции (3 балла).

Оценка заданий: № задания 1 2 3 4 Σ Оценка, балл 4 3 6 3 16 Тестовый формат:

Раздел 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Максимальная оценка – 20 баллов.

- I. Напишите реакции, назовите полученные соединения (6 баллов).
II. Приведите механизм следующей реакции (3 балла).
III. Осуществите следующие превращения (7 баллов).
IV. Установите строение соединения и напишите для него все указанные реакции (4 балла).
Оценка заданий: № задания 1 2 3 4 Σ Оценка, балл 6 3 7 4 20 Тестовый формат:

Раздел 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 6. Максимальная оценка – 20 баллов.

I. Напишите реакции, назовите полученные соединения (6 баллов). Приведите механизм реакции № 6, объясните влияние заместителя в бензольном кольце на скорость реакции (4 балла). II. Осуществите следующие превращения. Предложите химические реакции, позволяющие подтвердить строение полученных соединений (6 баллов).

III. Установите строение соединения и напишите для него все указанные реакции (4 балла).

Оценка заданий: № задания 1 2 3 Σ Оценка, балл 10 6 4 20 Тестовый формат:

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – Зачёт с оценкой, 3 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой (2 семестр) – 40 баллов, за экзамен (3 семестр) – 40 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения

дисциплины (2 семестр – зачёт с оценкой). Зачётный билет билет включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 8 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 7 баллов.

Билет тестового формата: Билет состоит аналогичным образом из четырёх вопросов (блоков): блок реакций (20,5 б.); блок механизмов-теория (4,5 б.); схемы синтеза (12,5 б.); задача на установление строения (2,5б).

Вопрос №1.

Задание: закончите уравнения реакций, дайте названия полученным соединениям, для продуктов реакций, обозначенных * приведите стереохимический результат. Тестовый формат:

1. При свободнорадикальном бромировании 2-метилбутана основным органическим продуктом реакции является
+ 2-бром-2-метилбутан 2-бром-3-метилбутан 1-бром-3-метилбутан 1-бромпентан 1-бром-2-метилбутан
2. Сульфохлорирование 2-метилбутана при УФ-облучении приводит к преимущественному образованию
+
3. При монобромировании 2,5-диметилгексана преимущественно образуется
+ 2-бром-2,5-диметилгексан 1-бром-2,5-диметилгексан 3-бром-2,5-диметилгексан 2,5-дибром-2,5-диметилгексан 1,6-дибром-2,5-диметилгексан
4. При монобромировании изобутана преимущественно образуется
+ 2-бром-2-метилпропан 2-бромбутан 1-бром-2-метилпропан 1-бромбутан 1,2-дибром-2-метилпропан
5. Укажите основные продукты реакций
Варианты ответов: + цис-2-фенил-3-этилоксиран + (Z)-1-фенилбут-1-ен (E)-1-фенилбут-1-ен транс-2-фенил-3-этилоксиран 1-фенилбутан-1,2-диол безальдегид и пропаналь
6. Укажите основные продукты реакций
Варианты ответов: + 1-фенилпентан-2,3-диол (пара энантиомеров трео-ряда) + транс-1-фенилпент-2-ен 1-фенилпентан-2,3-диол (пара энантиомеров эритро-ряда) 1-фенилпентан-2,3-диол (диастереомеры) цис-1-фенилпент-2-ен пентилбензол

Вопрос №2.

Задание:

- напишите механизмы реакций, для реакций обозначенных * приведите стереохимический результат;
- для реакций обозначенных ** приведите энергетическую диаграмму,
- объясните влияние температуры на количественное соотношение продуктов реакции;
- для реакций обозначенных *** с точки зрения теории резонанса объясните направление реакции. Тестовый формат:

1. Выберите все правильные фрагменты, входящие в схему механизма реакции:

1-бутен Номер Ответ ответа +

+

2. Выберите все правильные фрагменты, входящие в схему механизма реакции:

Пропен Номер Ответ ответа +

+

Выберите все правильные утверждения о схеме механизма реакции:

+ Атакующая частица образуется комплексообразованием галогена с кислотой Льюиса + Орто-/пара- положения наиболее активированные Мета- положение наименее дезактивированное Бромбензол активируется комплексообразованием с кислотой Льюиса

Температура проведения реакции влияет на соотношение продуктов Выберите все правильные утверждения о схеме механизма реакции: + Атака в орто-положение пространственно затруднена + Атакующей частицей является серный ангидрид

Проведение реакции при температуре 100 град С приводит к образованию орто-замещённого как основного продукта На первом этапе происходит протонирование фенетол Реакция протекает в направлении мета-замещения, как менее дезактивированного

Выберите все правильные утверждения о схеме механизма реакции:

+ Требуется избыток хлорида алюминия не менее 10% + Из-за стерического фактора в качестве основного продукта реакции образуется пара-производное Реакция сопровождается образованием полиацил производных

Образование электрофильной частицы сопровождается перегруппировкой с образованием более устойчивого катиона Избыток катализатора осложняет протекание реакции

Вопрос №3.

Задание: осуществите превращения, используя только неорганические реагенты.

Тестовый формат:

1. Осуществите превращение:

Пропан → 1-бром-4-метилпентан наиболее рациональным способом (с минимальным количеством побочных продуктов) можно последовательным действием на исходное соединение следующих реагентов: Номер ответа Ответ + 1) Взаимодействием пропана с бромом в присутствии света

2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании 3) Аллильным замещением в присутствии хлора при температуре 4) Взаимодействием полученного вещества с изопропилом лития

5) С последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси 1) Взаимодействием пропана с бромом в присутствии света 2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании

3) Аллильным замещением в присутствии хлора при температуре 4) Взаимодействием полученного вещества с 2-хлорпропаном в присутствии натрия 5) С последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси

1) Взаимодействием пропана с бромом в присутствии света 2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с 2-бромпропаном в присутствии натрия 3) Бромированием на свету 4) Взаимодействием полученного вещества с гидроксидом калия

в спиртовом растворе при нагревании 5) С последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси 1) Бромированием на свету 2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с 1-бромпропаном в присутствии натрия

3) Бромированием на свету 4) Взаимодействием полученного вещества с гидроксидом калия в водном растворе при нагревании 5) С последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси 1) Взаимодействием пропана с бромом в присутствии света

2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании 3) Аллильным замещением в присутствии брома при температуре 4) Взаимодействием полученного вещества с изопропилом лития

5) С последующим электрофильным присоединением бромоводорода

2. Осуществите превращение:

Циклогексан $\rightarrow$ 6-оксооктановая кислота наиболее рациональным способом (с минимальным количеством побочных продуктов) можно последовательным действием на исходное соединение следующих реагентов: Номер ответа Ответ + 1) Хлорированием на свету циклогексана

2) Присоединением диэтилкупрата лития 3) Взаимодействием, полученного продукта, с бромом на свету 4) Взаимодействием, полученного продукта, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании 5) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании

1) Хлорированием на свету циклогексана 2) Присоединением хлорэтана в присутствии хлорида алюминия (III) 3) Взаимодействием, полученного продукта, с бромом на свету 4) Взаимодействием, полученного продукта, с гидроксидом калия

в спиртовом растворе при нагревании 5) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании 1) Хлорированием на свету циклогексана 2) Присоединением хлорэтана в присутствии натрия при нагревании

3) Взаимодействием, полученного продукта, с бромом на свету 4) Взаимодействием, полученного продукта, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании 5) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании 1) Хлорированием на свету циклогексана

2) Присоединением диэтилкупрата лития 3) Взаимодействием, полученного продукта, с бромом на свету 4) Взаимодействием, полученного продукта, с гидроксидом калия в водном растворе при нагревании 5) Окислением перманганатом калия в щелочной среде при нагревании

1) Хлорированием на свету циклогексана 2) Присоединением диэтилкупрата лития 3) Взаимодействием, полученного продукта, с бромом на свету 4) Взаимодействием, полученного продукта, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании

5) Окислением перманганатом калия в щелочной среде при нагревании 1. Заполните схему синтеза, соотнесите буквенное обозначение продукта реакции с его названием.

А пропен В 3-бромпроп-1-ен С 1,3-дибромпропан Д циклопропан пропан-2-сульфо кислота 1-бром-1-пропен 1,2-дибромпропан пропин

2. Заполните схему синтеза, соотнесите буквенное обозначение продукта реакции с его названием.

А 2-бромпропан В пропен С 3-бром-1-пропен Д 1,2,3-трибромпропан 1-бромпропан пропан-1-амин 2-бромпропан-1-амин 1-бром-1-пропен

3. Заполните схему синтеза, соотнесите буквенное обозначение продукта реакции с его названием.

А пропен В 3-хлорпроп-1-ен С 1-бром-3-хлорпропан Д циклопропан пропан-2-сульфо кислота 1-бром-1-пропен 1-хлор-1-пропен пропин

Вопрос №4.

Задание: установите строение соединения, напишите указанные реакции.

Тестовый формат:

+ циклогексен + (1R,2S)-циклогексан-1,2-диол (1R,2R)-циклогексан-1,2-диол 1-метилциклопентен (1R,2S)-1-метил-циклопентан-диол мезо-гексан-3,4-диол гексан-1,6-диол

+ циклогексен

+ (1R,2R)-1,2-дибромциклогексан, (1S,2S)-1,2-дибромциклогексан

(1R,2S)-1,2-дибромциклогексан, (1S,2R)-1,2-дибромциклогексан

1-метилциклопентен

(1R,2R)-1-метил-1,2-дибромциклопентан, (1S,2S)-1-метил-1,2-дибромциклопентан

гекса-1,5-диен

(1R,2S)-1-метил-1,2-дибромциклопентан, (1S,2R)-1-метил-1,2-дибромциклопентан

(R)-5,6-дибромгекс-1-ен, (S)- 5,6-дибромгекс-1-ен

8.3.2 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины

(3 семестр – экзамен). Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 4-6 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 8 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 7 баллов. Билет тестового формата:

Билет состоит аналогичным образом из четырёх вопросов (блоков): блок реакций (16 б.); блок механизмов-теория (8 б.); схемы синтеза (12 б.); задача на установление строения (4б).

Вопрос №1.

Задание: закончите уравнения реакций, дайте названия полученным соединениям, для продуктов реакций, обозначенных * приведите стереохимический результат. Тестовый формат:

1) + Литиевая соль 3-метилгекс-4-ин-3-ола 3-метилгекс-4-ин-3-ол 3-метилгептан-3-ол
Литиевая соль 3-метилгептан-3-ола 3-метилгекс-4-ен-2-ол

2) + 2-(диэтиламино)пропан-1-ол 2-(этиламино)пропан-1-ол 2-(диэтиламино)пропан-2-ол 1-(диэтиламино)пропан-2-ол 1-(диэтиламино)пропан-3-ол

3) + (4-(диэтиламино)-2-гидроксифенил)фенилкетон + 3-(диэтиламино)фенил бензоат (2-(диэтиламино)-4-гидроксифенил)фенилкетон (4-(диэтиламино)-2-гидроксифенил)бензилкетон 3-(диэтиламино)бензил бензоат

4) + (2R,3R)-3-метилпентан-2-ол + (2S,3R)-2-азидо-3-метилпентан (2R,3R)-2-азидо-3-метилпентан (2S,3R)-3-метилпентан-2-ол (2R,3S)-3-метилпентан-2-ол

Вопрос №2.

Задание: напишите механизмы реакций, для реакций обозначенных * приведите стереохимический результат. Тестовый формат:

1. Выберите все верные утверждения, характеризующие механизм предложенной реакции.

Номер ответа ответ + В данной реакции действием катализатора активирован нуклеофил + Результатом присоединения одного моля спирта является полуацеталь, который не может быть далее превращён в ацеталь, поскольку гидроксид-ион является «плохой» уходящей группой

+ Скоростylimитирующей стадией является присоединение этоксида-иона к карбонильной группе субстрата В данной реакции действием катализатора активирован атом углерода карбонильной группы Результатом присоединения одного моля спирта является

полуацеталь, который затем легко даёт карбокатион, стабилизированный резонансом, к которому и происходит присоединение второго моля спирта Результатом присоединения одного моля спирта является полуацеталь, который не может быть далее превращён в ацеталь,

поскольку отсутствует подвижный протон, который мог бы быть отщеплён гидроксид-ионом

2. Выберите все верные утверждения, характеризующие механизм предложенной реакции.

Номер ответа ответ + Это механизм альдольно-кетоновой конденсации + Роль гидроксида в отщеплении протона от метиленовой группы + Продукт реакции дибензальацетон Продукт реакции 2-фенилпропан-2-ол Роль гидроксида в присоединении гидроксигруппы к кето-группе

Это механизм Кляйзена Это механизм образования ацеталей и кеталей

3. Выберите все верные утверждения, характеризующие механизм предложенной реакции. Номер ответа ответ + Роль щёлочи в присоединении гидроксид-иона к карбонильной группе + Стадия диспропорционирования – это передача гидрид-иона ко

второй молекуле бензальдегида и его присоединение к карбонильной группе + Продукты реакции натриевая соль бензойной кислоты и бензиловый спирт Продукты реакции бензойная кислота и фенилметанол Роль щёлочи в отщеплении подвижного протона от альдегида с

образованием енолят-иона Стадия диспропорционирования – это отщепление протона от карбонильной группы бензальдегида, приводящее к её диспропорции с возможностью последующего присоединения к ней молекулы воды

Только альдегиды, которые могут сформировать енолят ион, подвергаются реакции Канниццаро.

1. Укажите все правильные фрагменты и продукты, из которых составляется схема механизма представленной реакции:

Номер ответа Ответ +

+

2. Укажите все правильные фрагменты и продукты, из которых составляется схема механизма представленной реакции:

Номер ответа Ответ +

+

+

Вопрос №3.

Задание: осуществите превращения, используя только неорганические реагенты.

Тестовый формат:

1. Укажите правильную последовательность стадий, позволяющую осуществить указанное превращение наиболее рациональным способом (с минимальным кол-вом побочных продуктов и с минимальным числом стадий): 2-фенилаэтил хлорид → N-бензилпропан-1-амин
Варианты ответов + 1) взаимодействие исходного хлорангидрида с аммиаком в пиридине

2) взаимодействие полученного с бромом в присутствии 4-х эквивалентов гидроксида натрия при 0°C на первой стадии, с последующим нагреванием реакционной массы до 70°C 3) взаимодействие полученного с пропаналем в этиловом спирте при нагревании

4) восстановление полученного на предыдущей стадии тетрагидроборатом натрия в этиловом спирте
1) взаимодействие исходного хлорангидрида с аммиаком в пиридине 2) восстановление полученного на предыдущей стадии

алюмогидридом лития в тетрагидрофуране с последующим подкислением в водном растворе 3) взаимодействие полученного с пропаналем в диметилформамиде при нагревании 4) восстановление полученного на предыдущей стадии тетрагидроборатом натрия в этиловом спирте

1) взаимодействие исходного хлорангидрида $\text{LiAlH}(\text{t-BuO})_3$ с последующим подкислением в водном растворе 2) взаимодействие полученного с 1-пропиламином 3) восстановление полученного на предыдущей стадии тетрагидроборатом натрия в этиловом спирте

1) взаимодействие исходного с 1-пропиламином в пиридине 2) кислотный гидролиз полученного при нагревании 3) взаимодействие полученного с гидроксидом натрия в водном растворе

2. Укажите правильную последовательность стадий, позволяющую осуществить указанное превращение наиболее рациональным способом (с минимальным кол-вом побочных продуктов и с минимальным числом стадий): пропан-1-ол → этиламин

Варианты ответов + 1) окисление исходного перманганатом калия в кислой среде 2) взаимодействие полученного с пентахлоридом фосфора 3) взаимодействие полученного с избытком аммиака 4) взаимодействие полученного с бромом в присутствии 4-х

эквивалентов гидроксида натрия

1) окисление, полученного на предыдущей стадии хлорхроматом пиридина (PCC) в диметилкарбонате 2) взаимодействие полученного с аммиаком 3) восстановление полученного на предыдущей стадии алюмогидридом лития в тетрагидрофуране с последующим

подкислением в водном растворе 1) взаимодействие исходного с бромидом калия в присутствии серной кислоты при нагревании 2) взаимодействие полученного с нитритом натрия в диметилформамиде при нагревании 3) восстановление полученного на предыдущей стадии

железом в соляной кислоте с последующим взаимодействием с гидроксидом натрия в водном растворе 1) окисление исходного перманганатом калия в кислой среде 2) взаимодействие полученного с тионилхлоридом в пиридине 3) взаимодействие полученного с избытком аммиака

4) восстановление полученного на предыдущей стадии алюмогидридом лития в тетрагидрофуране с последующим подкислением в водном растворе

1.

Номер вещества Структура вещества 1 Ацетанилид 2 4-Бромацетанилид 3 4-Броманилин 4 1,4-Дибромбензол 3-Бромацетанилид 3-Гидроксиацетанилид Фенол

2. Номер вещества Структура вещества 1 Анилин 2 Бензолдиазоний хлорид 3 Бензонитрил 4 Бензойная кислота Бензиламин Толуол Азобензол Номер вещества Структура вещества 1 Анилин 2 2,4,6-Триброманилин 3 2,4,6-Трибромбензолдиазоний хлорид 4 1,3,5-Трибромбензол

Анилин гидрохлорид 4-Броманилин 4-Бромбензолдиазоний хлорид

Вопрос №4.

Задание: установите строение соединения, напишите указанные реакции.

Тестовый формат:

+ (Е)-3-(3-нитрофенил)проп-2-еновая кислота; 3-(3-нитрофенил)пента-1,5-диовая кислота (Z)-3-(4-нитрофенил)проп-2-еновая кислота; 3-(4-нитрофенил)пента-1,5-диовая кислота 2-(3-(метилнитро)фенил)уксусная кислота; 2-(3-(метилнитро)фенил)бутан-

1,4-диовая кислота 2-(4-(метилнитро)фенил)уксусная кислота; 2-(4-(метилнитро)фенил)бутан-1,4-диовая кислота 2) + 4-нитрофенилацетат; 2,4,6-тринитрофенол 2,4,6-тринитрозофенол 4-гидроксиацетанилид 2-гидроксиацетанилид 2-нитрозо-4,6-динитрофенол

3-нитрофенилацетат 2,5,6-тринитрофенол

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачёта с оценкой (2 семестр) и экзамена (3 семестр) .

Зачёт с оценкой по дисциплине «Органическая химия» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины. Билет для зачёта с оценкой состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для зачёта с оценкой:

«Утверждаю» Министерство науки и высшего образования РФ Зав.кафедрой Российский химико-технологический университет органической химии __ имени Д.И. Менделеева (Должность, наименование кафедры) Кафедра органической химии

_____ А.Е. Щекотихин 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов (Подпись) (И. О. Фамилия) Профиль – «Технология основного органического и «__» _____ 20__г. нефтехимического синтеза» Органическая химия Билет № 0

I. Напишите уравнения реакций, назовите полученные соединения (14 баллов). Для реакций 4 и 11 укажите стереохимический результат (1 балл):

II. Приведите механизмы следующих реакций (8 баллов):

1. (3 балла)

Укажите стереохимический результат реакции и конфигурацию стереоизомеров по R,S-номенклатуре. (1 балл) 2. (4 балла)

В терминах теории резонанса объясните направление реакции. III. Приведите схемы превращений (10 баллов):

1. (5 баллов)

2. (5 баллов)

IV. Установите строение соединения (2 балла). Напишите все указанные реакции (5 баллов):

Укажите конфигурацию соединения состава C₄H₈. Оценка заданий: № задания 1 2 3 4 5 Σ
Оценка, балл 10 5 10 10 5 40

Билет тестового формата: Билет состоит аналогичным образом из четырёх вопросов (блоков): блок реакций (20,5 б.); блок механизмов-теория (4,5 б.); схемы синтеза (12,5 б.); задача на установление строения (2,5б).

Экзамен по дисциплине «Органическая химия» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» Министерство науки и высшего образования РФ Зав.кафедрой Российский химико-технологический университет органической химии__ имени Д.И. Менделеева (Должность, наименование кафедры) Кафедра органической химии

_____ А.Е. Щекотихин 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов (Подпись)
(И. О. Фамилия) Профиль – «Технология основного органического и «__» _____ 20__г.
нефтехимического синтеза» Органическая химия Билет № 0

I. Напишите уравнения реакций, назовите полученные соединения (14 баллов). Для реакций 1 и 8 укажите стереохимический результат:

II. Приведите механизмы следующих реакций (8 баллов):

1. (3 балла)

Укажите стереохимический результат реакции и конфигурацию (1 балл) стереоизомеров по R,S-номенклатуре.

2. (4 балла)

III. Приведите схемы превращений (12 баллов): (5 баллов) . (5 баллов) . 3 (5 баллов) .

IV. Установите строение соединения (2 балла). Напишите все указанные реакции (4 балла):

Оценка заданий: № задания 1 2 3 4 Σ Оценка, балл 15 8 10 7 40

Билет тестовый формат: Билет состоит аналогичным образом из четырёх вопросов (блоков): блок реакций (16 б.); блок механизмов-теория (8 б.); схемы синтеза (12 б.); задача на установление строения (4б).

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Органическая химия»?

- а) случайные бытовые наблюдения
- б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
- в) только оформление титульных листов
- г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Теория химического»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания
- б) переписывание списка литературы
- в) только посещение лекции без ответа на вопросы
- г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Органическая химия»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
- б) отвечать без связи с темой билета
- в) избегать примеров
- г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Ненасыщенные»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Органическая химия» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Ароматические»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Органическая химия»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Органическая химия»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Органическая химия»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Органическая химия»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Теория химического»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Ненасыщенные»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Ароматические»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Галогенопроизводные.»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Альдегиды, кетоны.»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 1. Теория химического»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Органическая химия».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Органическая химия»?

Ответ: экзамен

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Органическая химия».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Теория химического»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Органическая химия»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Теория химического» применительно к дисциплине «Органическая химия».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Теория химического», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Ненасыщенные» применительно к дисциплине «Органическая химия».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Ненасыщенные», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Ароматические» применительно к дисциплине «Органическая химия».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Ароматические», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Галогенопроизводные.» применительно к дисциплине «Органическая химия».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Галогенопроизводные.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Альдегиды, кетоны.» применительно к дисциплине «Органическая химия».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Альдегиды, кетоны.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Раздел 1. Теория химического» применительно к дисциплине «Органическая химия».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 1. Теория химического», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Органическая химия» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является экзамен.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: экзамен.

4.2. Оценивание обучающегося: экзамен

Оценка экзамен	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует материал из различных литературных источников и правильно обосновывает принятое решение.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо

	знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к экзамен для промежуточной аттестации

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – Зачёт с оценкой, 3 семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой (2 семестр)– 40 баллов, за экзамен (3 семестр) – 40 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения

дисциплины (2 семестр – зачёт с оценкой). Зачётный билет билет включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 8 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 7 баллов.

Билет тестового формата: Билет состоит аналогичным образом из четырёх вопросов (блоков): блок реакций (20,5 б.); блок механизмов-теория (4,5 б.); схемы синтеза (12,5 б.); задача на установление строения (2,5б).

Вопрос №1.

Задание: закончите уравнения реакций, дайте названия полученным соединениям, для продуктов реакций, обозначенных * приведите стереохимический результат. Тестовый формат:

1. При свободнорадикальном бромировании 2-метилбутана основным органическим продуктом реакции является
+ 2-бром-2-метилбутан 2-бром-3-метилбутан 1-бром-3-метилбутан 1-бромпентан 1-бром-2-метилбутан
2. Сульфохлорирование 2-метилбутана при УФ-облучении приводит к преимущественному образованию
+
3. При монобромировании 2,5-диметилгексана преимущественно образуется
+ 2-бром-2,5-диметилгексан 1-бром-2,5-диметилгексан 3-бром-2,5-диметилгексан 2,5-дибром-2,5-диметилгексан 1,6-дибром-2,5-диметилгексан
4. При монобромировании изобутана преимущественно образуется

+ 2-бром-2-метилпропан 2-бромбутан 1-бром-2-метилпропан 1-бромбутан 1,2-дибром-2-метилпропан

5. Укажите основные продукты реакций

Варианты ответов: + цис-2-фенил-3-этилоксиран + (Z)-1-фенилбут-1-ен (E)-1-фенилбут-1-ен транс-2-фенил-3-этилоксиран 1-фенилбутан-1,2-диол безальдегид и пропаналь

6. Укажите основные продукты реакций

Варианты ответов: + 1-фенилпентан-2,3-диол (пара энантиомеров трео-ряда) + транс-1-фенилпент-2-ен 1-фенилпентан-2,3-диол (пара энантиомеров эритро-ряда) 1-фенилпентан-2,3-диол (диастереомеры) цис-1-фенилпент-2-ен пентилбензол

Вопрос №2.

Задание:

– напишите механизмы реакций, для реакций обозначенных * приведите стереохимический результат;

– для реакций обозначенных ** приведите энергетическую диаграмму,

– объясните влияние температуры на количественное соотношение продуктов реакции;

– для реакций обозначенных *** с точки зрения теории резонанса объясните направление реакции. Тестовый формат:

1. Выберите все правильные фрагменты, входящие в схему механизма реакции:

1-бутен Номер Ответ ответа +

+

2. Выберите все правильные фрагменты, входящие в схему механизма реакции:

Пропен Номер Ответ ответа +

+

Выберите все правильные утверждения о схеме механизма реакции:

+ Атакующая частица образуется комплексообразованием галогена с кислотой Льюиса + Орто-/пара- положения наиболее активированные Мета- положение наименее дезактивированное Бромбензол активируется комплексообразованием с кислотой Льюиса

Температура проведения реакции влияет на соотношение продуктов Выберите все правильные утверждения о схеме механизма реакции: + Атака в орто-положение пространственно затруднена + Атакующей частицей является серный ангидрид

Проведение реакции при температуре 100 град С приводит к образованию орто-замещённого как основного продукта На первом этапе происходит протонирование фенола Реакция протекает в направлении мета-замещения, как менее дезактивированного

Выберите все правильные утверждения о схеме механизма реакции:

+ Требуется избыток хлорида алюминия не менее 10% + Из-за стерического фактора в качестве основного продукта реакции образуется пара-производное Реакция сопровождается образованием полиацил производных

Образование электрофильной частицы сопровождается перегруппировкой с образованием более устойчивого катиона Избыток катализатора осложняет протекание реакции

Вопрос №3.

Задание: осуществите превращения, используя только неорганические реагенты.

Тестовый формат:

1. Осуществите превращение:

Пропан → 1-бром-4-метилпентан наиболее рациональным способом (с минимальным количеством побочных продуктов) можно последовательным действием на исходное соединение следующих реагентов: Номер ответа Ответ + 1) Взаимодействием пропана с бромом в присутствии света

2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании 3) Аллильным замещением в присутствии хлора при температуре 4) Взаимодействием полученного вещества с изопропилом лития

5) С последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси 1) Взаимодействием пропана с бромом в присутствии света 2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании

3) Аллильным замещением в присутствии хлора при температуре 4) Взаимодействием полученного вещества с 2-хлорпропаном в присутствии натрия 5) С последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси

1) Взаимодействием пропана с бромом в присутствии света 2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с 2-бромпропаном в присутствии натрия 3) Бромированием на свету 4) Взаимодействием полученного вещества с гидроксидом калия

в спиртовом растворе при нагревании 5) С последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси 1) Бромированием на свету 2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с 1-бромпропаном в присутствии натрия

3) Бромированием на свету 4) Взаимодействием полученного вещества с гидроксидом калия в водном растворе при нагревании 5) С последующим радикальным присоединением бромоводорода в присутствии перекиси 1) Взаимодействием пропана с бромом в присутствии света

2) Взаимодействием продукта, полученного на предыдущей стадии, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании 3) Аллильным замещением в присутствии брома при температуре 4) Взаимодействием полученного вещества с изопропилом лития

5) С последующим электрофильным присоединением бромоводорода

2. Осуществите превращение:

Циклогексан $\rightarrow$ 6-оксооктановая кислота наиболее рациональным способом (с минимальным количеством побочных продуктов) можно последовательным действием на исходное соединение следующих реагентов: Номер ответа Ответ + 1) Хлорированием на свету циклогексана

2) Присоединением диэтилкупрата лития 3) Взаимодействием, полученного продукта, с бромом на свету 4) Взаимодействием, полученного продукта, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании 5) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании

1) Хлорированием на свету циклогексана 2) Присоединением хлорэтана в присутствии хлорида алюминия (III) 3) Взаимодействием, полученного продукта, с бромом на свету 4) Взаимодействием, полученного продукта, с гидроксидом калия

в спиртовом растворе при нагревании 5) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании 1) Хлорированием на свету циклогексана 2) Присоединением хлорэтана в присутствии натрия при нагревании

3) Взаимодействием, полученного продукта, с бромом на свету 4) Взаимодействием, полученного продукта, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании 5) Окислением перманганатом калия в кислой среде при нагревании 1) Хлорированием на свету циклогексана

2) Присоединением диэтилкупрата лития 3) Взаимодействием, полученного продукта, с бромом на свету 4) Взаимодействием, полученного продукта, с гидроксидом калия в водном растворе при нагревании 5) Окислением перманганатом калия в щелочной среде при нагревании

1) Хлорированием на свету циклогексана 2) Присоединением диэтилкупрата лития 3) Взаимодействием, полученного продукта, с бромом на свету 4) Взаимодействием, полученного продукта, с гидроксидом калия в спиртовом растворе при нагревании

5) Окислением перманганатом калия в щелочной среде при нагревании 1. Заполните схему синтеза, соотнесите буквенное обозначение продукта реакции с его названием.

А пропен В 3-бромпроп-1-ен С 1,3-дибромпропан D циклопропан пропан-2-сульфокислота 1-бром-1-пропен 1,2-дибромпропан пропиин

2. Заполните схему синтеза, соотнесите буквенное обозначение продукта реакции с его названием.

А 2-бромпропан В пропен С 3-бром-1-пропен D 1,2,3-трибромпропан 1-бромпропан пропан-1-амин 2-бромпропан-1-амин 1-бром-1-пропен

3. Заполните схему синтеза, соотнесите буквенное обозначение продукта реакции с его названием.

А пропен В 3-хлорпроп-1-ен С 1-бром-3-хлорпропан Д циклопропан пропан-2-сульфо кислота 1-бром-1-пропен 1-хлор-1-пропен пропин

Вопрос №4.

Задание: установите строение соединения, напишите указанные реакции.

Тестовый формат:

+ циклогексен + (1R,2S)-циклогексан-1,2-диол (1R,2R)-циклогексан-1,2-диол 1-метилциклопентен (1R,2S)-1-метил-циклопентан-диол мезо-гексан-3,4-диол гексан-1,6-диол + циклогексен + (1R,2R)-1,2-дибромциклогексан, (1S,2S)-1,2-дибромциклогексан (1R,2S)-1,2-дибромциклогексан, (1S,2R)-1,2-дибромциклогексан 1-метилциклопентен (1R,2R)-1-метил-1,2-дибромциклопентан, (1S,2S)-1-метил-1,2-дибромциклопентан гекса-1,5-диен (1R,2S)-1-метил-1,2-дибромциклопентан, (1S,2R)-1-метил-1,2-дибромциклопентан (R)-5,6-дибромгекс-1-ен, (S)- 5,6-дибромгекс-1-ен

8.3.2 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины

(3 семестр – экзамен). Экзаменационный билет включает контрольные вопросы по разделам 4-6 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса. 1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 8 баллов, вопрос 3 – 10 баллов, вопрос 4 – 7 баллов. Билет тестового формата:

Билет состоит аналогичным образом из четырёх вопросов (блоков): блок реакций (16 б.); блок механизмов-теория (8 б.); схемы синтеза (12 б.); задача на установление строения (4б).

Вопрос №1.

Задание: закончите уравнения реакций, дайте названия полученным соединениям, для продуктов реакций, обозначенных * приведите стереохимический результат. Тестовый формат:

1) + Литиевая соль 3-метилгекс-4-ин-3-ола 3-метилгекс-4-ин-3-ол 3-метилгептан-3-ол Литиевая соль 3-метилгептан-3-ола 3-метилгекс-4-ен-2-ол

2) + 2-(диэтиламино)пропан-1-ол 2-(этиламино)пропан-1-ол 2-(диэтиламино)пропан-2-ол 1-(диэтиламино)пропан-2-ол 1-(диэтиламино)пропан-3-ол

3) + (4-(диэтиламино)-2-гидроксифенил)фенилкетон + 3-(диэтиламино)фенил бензоат (2-(диэтиламино)-4-гидроксифенил)фенилкетон (4-(диэтиламино)-2-гидроксифенил)бензилкетон 3-(диэтиламино)бензил бензоат

4) + (2R,3R)-3-метилпентан-2-ол + (2S,3R)-2-азидо-3-метилпентан (2R,3R)-2-азидо-3-метилпентан (2S,3R)-3-метилпентан-2-ол (2R,3S)-3-метилпентан-2-ол

Вопрос №2.

Задание: напишите механизмы реакций, для реакций обозначенных * приведите стереохимический результат. Тестовый формат:

1. Выберите все верные утверждения, характеризующие механизм предложенной реакции.

Номер ответа ответ + В данной реакции действием катализатора активирован нуклеофил + Результатом присоединения одного моля спирта является полуацеталь, который не может быть далее превращён в ацеталь, поскольку гидроксид-ион является «плохой» уходящей группой

+ Скоростylimитирующей стадией является присоединение этоксид-иона к карбонильной группе субстрата В данной реакции действием катализатора активирован атом углерода карбонильной группы Результатом присоединения одного моля спирта является

полуацеталь, который затем легко даёт карбокатион, стабилизированный резонансом, к которому и происходит присоединение второго моля спирта Результатом присоединения одного моля спирта является полуацеталь, который не может быть далее превращён в ацеталь,

поскольку отсутствует подвижный протон, который мог бы быть отщеплён гидроксид-ионом 2. Выберите все верные утверждения, характеризующие механизм предложенной реакции.

Номер ответа ответ + Это механизм альдольно-кетоновой конденсации + Роль гидроксида в отщеплении протона от метиленовой группы + Продукт реакции дибензальацетон Продукт реакции 2-фенилпропан-2-ол Роль гидроксида в присоединении гидроксигруппы к кето-группе

Это механизм Кляйзена Это механизм образования ацеталей и кеталей

3. Выберите все верные утверждения, характеризующие механизм предложенной реакции. Номер ответа ответ + Роль щёлочи в присоединении гидроксид-иона к карбонильной группе + Стадия диспропорционирования – это передача гидрид-иона ко

второй молекуле бензальдегида и его присоединение к карбонильной группе + Продукты реакции натриевая соль бензойной кислоты и бензиловый спирт Продукты реакции бензойная кислота и фенилметанол Роль щёлочи в отщеплении подвижного протона от альдегида с

образованием енолят-иона Стадия диспропорционирования – это отщепление протона от карбонильной группы бензальдегида, приводящее к её диспропорции с возможностью последующего присоединения к ней молекулы воды

Только альдегиды, которые могут сформировать енолят ион, подвергаются реакции Канниццаро.

1. Укажите все правильные фрагменты и продукты, из которых составляется схема механизма представленной реакции:

Номер ответа Ответ +

+

2. Укажите все правильные фрагменты и продукты, из которых составляется схема механизма представленной реакции:

Номер ответа Ответ +

+

+

Вопрос №3.

Задание: осуществите превращения, используя только неорганические реагенты.

Тестовый формат:

1. Укажите правильную последовательность стадий, позволяющую осуществить

указанное превращение наиболее рациональным способом (с минимальным кол-вом побочных продуктов и с минимальным числом стадий): 2-фенилацетил хлорид → N-бензилпропан-1-амин Варианты ответов + 1) взаимодействие исходного хлорангидрида с аммиаком в пиридине

2) взаимодействие полученного с бромом в присутствии 4-х эквивалентов гидроксида натрия при 0°C на первой стадии, с последующим нагреванием реакционной массы до 70°C 3) взаимодействие полученного с пропаналем в этиловом спирте при нагревании

4) восстановление полученного на предыдущей стадии тетрагидроборатом натрия в этиловом спирте

1) взаимодействие исходного хлорангидрида с аммиаком в пиридине 2) восстановление полученного на предыдущей стадии

алюмогидридом лития в тетрагидрофуране с последующим подкислением в водном растворе 3) взаимодействие полученного с пропаналем в диметилформамиде при нагревании 4) восстановление полученного на предыдущей стадии тетрагидроборатом натрия в этиловом спирте

1) взаимодействие исходного хлорангидрида $\text{LiAlH}(\text{t-BuO})_3$ с последующим подкислением в водном растворе 2) взаимодействие полученного с 1-пропиламином 3) восстановление полученного на предыдущей стадии тетрагидроборатом натрия в этиловом спирте

1) взаимодействие исходного с 1-пропиламином в пиридине 2) кислотный гидролиз полученного при нагревании 3) взаимодействие полученного с гидроксидом натрия в водном растворе

2. Укажите правильную последовательность стадий, позволяющую осуществить

указанное превращение наиболее рациональным способом (с минимальным кол-вом побочных продуктов и с минимальным числом стадий): пропан-1-ол → этиламин

Варианты ответов + 1) окисление исходного перманганатом калия в кислой среде 2) взаимодействие полученного с пентахлоридом фосфора 3) взаимодействие полученного с избытком аммиака 4) взаимодействие полученного с бромом в присутствии 4-х

эквивалентов гидроксида натрия

1) окисление, полученного на предыдущей стадии хлорхроматом пиридина (PCC) в диметилкарбонате 2) взаимодействие полученного с аммиаком 3) восстановление полученного на предыдущей стадии алюмогидридом лития в тетрагидрофуране с последующим

подкислением в водном растворе 1) взаимодействие исходного с бромидом калия в присутствии серной кислоты при нагревании 2) взаимодействие полученного с нитритом натрия в диметилформамиде при нагревании 3) восстановление полученного на предыдущей стадии

железом в соляной кислоте с последующим взаимодействием с гидроксидом натрия в водном растворе 1) окисление исходного перманганатом калия в кислой среде 2) взаимодействие полученного с тионилхлоридом в пиридине 3) взаимодействие полученного с избытком аммиака

4) восстановление полученного на предыдущей стадии алюмогидридом лития в тетрагидрофуране с последующим подкислением в водном растворе

1.

Номер вещества Структура вещества 1 Ацетанилид 2 4-Бромацетанилид 3 4-Броманилин 4 1,4-Дибромбензол 3-Бромацетанилид 3-Гидроксиацетанилид Фенол

2. Номер вещества Структура вещества 1 Анилин 2 Бензолдиазоний хлорид 3 Бензонитрил 4 Бензойная кислота Бензиламин Толуол Азобензол Номер вещества Структура вещества 1 Анилин 2 2,4,6-Триброманилин 3 2,4,6-Трибромбензолдиазоний хлорид 4 1,3,5-Трибромбензол

Анилин гидрохлорид 4-Броманилин 4-Бромбензолдиазоний хлорид

Вопрос №4.

Задание: установите строение соединения, напишите указанные реакции.

Тестовый формат:

+ (E)-3-(3-нитрофенил)проп-2-еновая кислота; 3-(3-нитрофенил)пента-1,5-диеновая кислота (Z)-3-(4-нитрофенил)проп-2-еновая кислота; 3-(4-нитрофенил)пента-1,5-диеновая кислота 2-(3-(метилнитро)фенил)уксусная кислота; 2-(3-(метилнитро)фенил)бутан-

1,4-диеновая кислота 2-(4-(метилнитро)фенил)уксусная кислота; 2-(4-(метилнитро)фенил)бутан-1,4-диеновая кислота 2) + 4-нитрофенилацетат; 2,4,6-тринитрофенол 2,4,6-тринитрозофенол 4-гидроксиацетанилид 2-гидроксиацетанилид 2-нитрозо-4,6-динитрофенол

3-нитрофенилацетат 2,5,6-тринитрофенол

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачёта с оценкой (2 семестр) и экзамена (3 семестр).

Зачёт с оценкой по дисциплине «Органическая химия» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины. Билет для зачёта с оценкой состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для зачёта с оценкой:

«Утверждаю» Министерство науки и высшего образования РФ Зав.кафедрой Российский химико-технологический университет органической химии __ имени Д.И. Менделеева (Должность, наименование кафедры) Кафедра органической химии

_____ А.Е. Щекотихин 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов (Подпись) (И. О. Фамилия) Профиль – «Технология основного органического и «__» _____ 20__г. нефтехимического синтеза» Органическая химия Билет № 0

I. Напишите уравнения реакций, назовите полученные соединения (14 баллов). Для реакций 4 и 11 укажите стереохимический результат (1 балл):

II. Приведите механизмы следующих реакций (8 баллов):

1. (3 балла)

Укажите стереохимический результат реакции и конфигурацию стереоизомеров по R,S-номенклатуре. (1 балл) 2. (4 балла)

В терминах теории резонанса объясните направление реакции. III. Приведите схемы превращений (10 баллов):

1. (5 баллов)

2. (5 баллов)

IV. Установите строение соединения (2 балла). Напишите все указанные реакции (5 баллов):

Укажите конфигурацию соединения состава C_4H_8 . Оценка заданий: № задания 1 2 3 4 5 Σ

Оценка, балл 10 5 10 10 5 40

Билет тестового формата: Билет состоит аналогичным образом из четырёх вопросов (блоков): блок реакций (20,5 б.); блок механизмов-теория (4,5 б.); схемы синтеза (12,5 б.); задача на установление строения (2,5б).

Экзамен по дисциплине «Органическая химия» проводится в 3 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» Министерство науки и высшего образования РФ Зав.кафедрой Российский химико-технологический университет органической химии __ имени Д.И. Менделеева (Должность, наименование кафедры) Кафедра органической химии

_____ А.Е. Щекотихин 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов (Подпись)
(И. О. Фамилия) Профиль – «Технология основного органического и «__» _____ 20__г.
нефтехимического синтеза» Органическая химия Билет № 0

I. Напишите уравнения реакций, назовите полученные соединения (14 баллов). Для реакций 1 и 8 укажите стереохимический результат:

II. Приведите механизмы следующих реакций (8 баллов):

1. (3 балла)

Укажите стереохимический результат реакции и конфигурацию (1 балл) стереоизомеров по R,S-номенклатуре.

2. (4 балла)

III. Приведите схемы превращений (12 баллов): (5 баллов) . (5 баллов) . 3 (5 баллов) .

IV. Установите строение соединения (2 балла). Напишите все указанные реакции (4 балла):

Оценка заданий: № задания 1 2 3 4 Σ Оценка, балл 15 8 10 7 40

Билет тестовый формат: Билет состоит аналогичным образом из четырёх вопросов (блоков): блок реакций (16 б.); блок механизмов-теория (8 б.); схемы синтеза (12 б.); задача на установление строения (4б).

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

ОПК-1. Способен изучать, ОПК-1.2. Знает основы классификации

ОПК-1.6. Умеет использовать химические

ОПК-1.10. Владеет экспериментальными

ОПК-1.2

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого

совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Органическая химия»:
заведующим кафедрой органической химии д.х.н., профессор РАН А.Е. Щекотихиним,
доцентом, к.х.н. И.О. Акчуриным, доцентом, к.х.н. Пожарской Н.А. _____

Фонд оценочных средств по дисциплине «Органическая химия» одобрен на заседании
кафедры органической химии, «__» _____ 20__ г., протокол № __.

Заведующий кафедрой органической химии

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Органическая химия»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Физическая химия»

Специальность:
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:
**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная
Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входят в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- *валидности*: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- *надежности*: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- *объективности*: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Физическая химия» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Физическая химия».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежат ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точкам контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1 Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале каждого лекционного занятия преподавателем проводится устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки:

- *правильность* ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- *полнота и глубина* ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- *осознанность* ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- *логика* изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- *рациональность* использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- *своевременность и эффективность* использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается способность грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Оценка **«отлично»** выставляется, если обучающийся:

- полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;
- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- излагает материал последовательно и правильно.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

3.2.1.2 Тестовые задания для оценки сформированности компетенций

Индикаторы достижения компетенций:

ПК-3	Способен формулировать и реализовывать цели и задачи инженерных разработок в области химического машиностроения
ПК-3.1	Знает основы химии и физической химии полимеров, реологии полимеров, технологии и оборудование переработки полимеров, необходимые для адаптации инженерных решений под специфику химического машиностроения
ПК-3.2	Умеет формулировать и реализовывать цели и задачи инженерных разработок со знанием химической природы процесса
ПК-3.3	Владеет навыками разработки инженерных решений, в том числе с использованием современных цифровых технологий

Вопрос 1

Как изменится энтропия идеального газа при изотермическом расширении?

- A) Не изменится
- B) Уменьшится
- C) Увеличится
- D) Зависит от величины изменения объёма (увеличивается)

Правильный ответ: D

Вопрос 2

Для экзотермической реакции повышение температуры:

- A) Смещает равновесие в сторону продуктов
- B) Не влияет на равновесие
- C) Смещает равновесие в сторону исходных веществ
- D) Сначала смещает в одну сторону, затем в другую

Правильный ответ: C

Вопрос 3

Какое из приведённых уравнений является математическим выражением первого закона термодинамики?

- A) $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
- B) $\Delta U = Q - A$
- C) $\Delta S \geq 0$
- D) $pV = nRT$

Правильный ответ: B

Вопрос 4

Закон Рауля описывает зависимость:

- A) Скорости реакции от температуры

В) Осмотического давления от концентрации
С) Давления насыщенного пара растворителя над раствором от мольной доли растворителя

Д) Константы равновесия от температуры

Правильный ответ: С

Вопрос 5

Для обратимой реакции $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ ($\Delta H < 0$) увеличение общего давления:

А) Уменьшает выход аммиака

В) Увеличивает выход аммиака

С) Не влияет на выход аммиака

Д) Сначала увеличивает, затем уменьшает

Правильный ответ: В

Вопрос 6

Энергия Гиббса химической реакции ΔG^0 связана с константой равновесия K уравнением:

А) $\Delta G^0 = RT \ln K$

В) $\Delta G^0 = -RT \ln K$

С) $\Delta G^0 = -RT \ln (1/K)$

Д) $\Delta G^0 = -T \ln K$

Правильный ответ: В

Вопрос 7

Как изменится скорость химической реакции при увеличении температуры на $10^\circ C$ (согласно правилу Вант-Гоффа, если $\gamma = 2$)?

А) Уменьшится в 2 раза

В) Увеличится в 2 раза

С) Увеличится в 4 раза

Д) Не изменится

Правильный ответ: В

Вопрос 8

Осмотическое давление π разбавленного раствора неэлектролита рассчитывается по формуле:

А) $\pi = cRT$

В) $\pi = cRT$ (с учётом изотонического коэффициента i для электролитов)

С) $\pi = \Delta T / K$

Д) $\pi = \Delta H / T\Delta V$

Правильный ответ: В

Вопрос 9

Какое из утверждений о катализаторе верно?

А) Катализатор увеличивает скорость реакции, понижая энергию активации

В) Катализатор смещает химическое равновесие

С) Катализатор расходуется в ходе реакции

Д) Катализатор всегда является твёрдым веществом

Правильный ответ: А

Вопрос 10

Для идеального раствора (совершенного) теплота смешения ΔH_{sm} равна:

А) $\Delta H_{sm} > 0$

В) $\Delta H_{sm} < 0$

С) $\Delta H_{sm} = 0$

Д) ΔH_{sm} зависит от концентрации

Правильный ответ: С

Вопрос 11

Какая из термодинамических функций является критерием самопроизвольного

протекания процесса в изолированной системе?

- A) Энтальпия (H)
- B) Внутренняя энергия (U)
- C) Энтропия (S)
- D) Энергия Гиббса (G)

Правильный ответ: C

Вопрос 12

Уравнение Кирхгофа позволяет рассчитать:

- A) Константу равновесия реакции
- B) Зависимость теплового эффекта реакции от температуры
- C) Скорость химической реакции
- D) Осмотическое давление

Правильный ответ: B

Вопрос 13

Для реакции, протекающей в газовой фазе с увеличением числа молей газообразных веществ, повышение общего давления:

- A) Увеличивает выход продуктов
- B) Не влияет на выход продуктов
- C) Уменьшает выход продуктов
- D) Сначала увеличивает, затем уменьшает

Правильный ответ: C

Вопрос 14

Что характеризует криоскопическая постоянная растворителя?

A) Понижение температуры замерзания раствора по сравнению с чистым растворителем

- B) Повышение температуры кипения раствора
- C) Давление насыщенного пара
- D) Осмотическое давление

Правильный ответ: A

Вопрос 15

Удельная электропроводность раствора электролита – это:

A) Электропроводность раствора, содержащего 1 моль вещества
B) Электропроводность 1 см³ раствора, отнесённая к площади электродов 1 см² и расстоянию между ними 1 см

- C) Величина, обратная сопротивлению раствора
- D) Произведение молярной электропроводности на концентрацию

Правильный ответ: B

Вопрос 16

Какое влияние на скорость реакции оказывает увеличение ионной силы раствора для реакции между разноимённо заряженными ионами?

- A) Скорость увеличивается
- B) Скорость уменьшается
- C) Скорость не изменяется
- D) Изменение носит немонотонный характер

Правильный ответ: A

Вопрос 17

Период полупревращения реакции первого порядка:

- A) Зависит от начальной концентрации
- B) Не зависит от начальной концентрации
- C) Прямо пропорционален начальной концентрации
- D) Обратно пропорционален квадрату начальной концентрации

Правильный ответ: B

Вопрос 18

Для электрохимической реакции, протекающей в гальваническом элементе, связь между стандартной ЭДС (E°) и константой равновесия (K) выражается уравнением:

A) $\Delta G^\circ = -nFE^\circ = -RT \ln K$

B) $\Delta G^\circ = nFE^\circ = RT \ln K$

C) $E^\circ = (RT/nF) \ln K$

D) $E^\circ = -(RT/nF) \ln K$

Правильный ответ: А (оба равенства верны, в варианте А дана полная связь)

Вопрос 19

Что такое энергия активации химической реакции?

A) Тепловой эффект реакции

B) Минимальная избыточная энергия, которой должны обладать молекулы для вступления в реакцию

C) Разность энергий продуктов и исходных веществ

D) Энергия разрыва всех связей в молекуле

Правильный ответ: В

Вопрос 20

Какое из веществ при растворении в воде даёт раствор с наибольшим осмотическим давлением (концентрации одинаковы, диссоциация полная)?

A) Глюкоза $C_6H_{12}O_6$

B) Хлорид натрия $NaCl$

C) Хлорид кальция $CaCl_2$

D) Сахароза $C_{12}H_{22}O_{11}$

Правильный ответ: С (наибольшее число частиц – 3 иона)

Вопрос 21

Какое выражение соответствует второму закону термодинамики для обратимого процесса?

A) $dS = \delta Q/T$

B) $dS > \delta Q/T$

C) $dS = 0$

D) $dU = \delta Q - \delta A$

Правильный ответ: А

Вопрос 22

При повышении температуры скорость эндотермической реакции:

A) Уменьшается

B) Не изменяется

C) Увеличивается в большей степени, чем экзотермической

D) Увеличивается так же, как экзотермической

Правильный ответ: С

Вопрос 23

Что характеризует молярная электрическая проводимость раствора электролита?

A) Электропроводность 1 м³ раствора

B) Электропроводность раствора, содержащего 1 моль вещества, при расстоянии между электродами 1 м

C) Электропроводность 1 моля вещества

D) Величина, обратная удельному сопротивлению

Правильный ответ: В

Вопрос 24

Для реакции $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ ($\Delta H < 0$) увеличение температуры:

A) Увеличивает выход SO_3

B) Уменьшает выход SO_3

C) Не влияет на выход SO_3

D) Сначала уменьшает, затем увеличивает

Правильный ответ: B

Вопрос 25

Закон Гесса гласит:

A) Тепловой эффект реакции зависит от пути её проведения

B) Тепловой эффект реакции не зависит от пути, а определяется только начальным и конечным состояниями системы

C) Тепловой эффект реакции пропорционален температуре

D) Тепловой эффект реакции равен сумме энергий активации

Правильный ответ: B

Вопрос 26

Что такое диффузионный потенциал в гальваническом элементе?

A) Разность потенциалов на границе двух различных растворов электролитов

B) Потенциал стандартного водородного электрода

C) ЭДС концентрационного элемента

D) Потенциал, возникающий на границе электрод – раствор

Правильный ответ: A

Вопрос 27

Для реакции первого порядка зависимость концентрации реагента от времени описывается уравнением:

A) $c = c_0 - kt$

B) $\ln(c_0/c) = kt$

C) $1/c - 1/c_0 = kt$

D) $c = c_0 \cdot \exp(kt)$

Правильный ответ: B

Вопрос 28

Каталитическая активность ферментов обусловлена прежде всего:

A) Высокой молекулярной массой

B) Наличием активного центра, специфически связывающего субстрат

C) Растворимостью в воде

D) Высокой теплотой активации

Правильный ответ: B

Вопрос 29

Стандартный электродный потенциал – это:

A) Потенциал электрода при концентрации всех участников электродной реакции 1 моль/л и давлении газов 1 атм

B) Потенциал электрода в любых условиях

C) Разность потенциалов между двумя произвольными электродами

D) Потенциал, измеренный относительно хлоридсеребряного электрода

Правильный ответ: A

Вопрос 30

Понижение температуры замерзания раствора по сравнению с чистым растворителем пропорционально:

A) Моляльной концентрации растворённого вещества

B) Молярной концентрации

C) Давлению насыщенного пара

D) Вязкости раствора

Правильный ответ: A

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Рабочей программой дисциплины предусмотрены 3 контрольных работы в 4 семестре и 4 контрольные работы в 5 семестре. Максимальная оценка за контрольные работы в 4 и 5 семестрах составляет по 51 баллу.

В каждом варианте контрольной работы, а также в каждом экзаменационном билете предложены расчетные задачи, основные типы которых рассматриваются на семинарских занятиях. Активное участие в семинарах и самостоятельная работа, позволяет студентам хорошо усвоить теоретические положения курса, а также овладеть навыками решения расчетных задач, предлагаемых на контрольной работе и включенным в задания экзаменационных билетов.

Оценка заданий контрольных работ:

№1

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2,5	3	3	2,5	3	3	17

№2

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	2	3	3	2	3	4	17

№3

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	4	4	4	5	17

№4

№ задания	1	2	3	4	5	Σ

Оценка, балл	2	2,5	2,5	3,5	3,5	14

№5

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	2	2,5	2,5	3,5	3,5	14

№6

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	2	2,5	2,5	3,5	3,5	14

№7

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	2	2	2,5	2,5	9

Контрольная работа №1

Вариант 1

1. Приведите выражения, соответствующие двум следствиям из закона Гесса на произвольном примере.
2. При температуре 300 К идеальный газ изотермически и обратимо расширяется от 0,01 до 10 м³. Количество поглощенной при этом теплоты равно 17,26 кДж. Сколько молей газа участвует в этом процессе?
3. Температурная зависимость теплоты образования UPb₃ по реакции:

$$U_{(тв)} + 3Pb_{(ж)} = UPb_{3(тв)}$$
 выражается уравнением:

$$\Delta_r H^\circ = -24.556 + 19.875 \cdot 10^{-6} \cdot T^2 - 20.356 \cdot 10^{-9} \cdot T^3 \text{ (кДж)}$$
 Рассчитайте $\Delta_r C_p^\circ$ для этой реакции при 1000 К, не прибегая к справочным данным.
4. Как зависит от температуры энергия Гиббса системы? Дайте обоснованный ответ.
5. Пользуясь справочными данными, рассчитайте абсолютную энтропию 42 г СО при 500 К и давлении 1, 5 атм. Газ считать идеальным.
6. Рассчитайте изменение энергии Гельмгольца в реакции:



протекающей в газовой фазе при 300 К, если тепловой эффект этой реакции при постоянном давлении равен 237 кДж, а изменение энтропии 230 Дж/К.

Вариант 2

1. Для некоторой химической реакции изменение теплоемкости как функция температуры выражается уравнением $\Delta C_p = \Delta a + \Delta b$. Величины Δa и Δb меньше нуля. Изобразите схематически график зависимости теплового эффекта этой реакции от

температуры (в том температурном интервале, для которого справедливо это уравнение).

2. 160 г азота находятся при температуре 0°C и давлении $1,01 \cdot 10^5$ Па. Рассчитайте теплоту изохорического увеличения давления до $1,52 \cdot 10^5$ Па.

3. Пользуясь справочными данными, рассчитайте теплоту сгорания антрацена $\text{C}_{14}\text{H}_{10}$ при 298 К в стандартных условиях.

4. Как зависит от температуры энергия Гиббса химической реакции? Чем определяется эта зависимость? Дайте обоснованный ответ.

5. В результате сжатия 32 г O_2 при 200 К давление газа увеличилось в 10 раз. Рассчитайте изменение энергии Гельмгольца в этом процессе, считая кислород идеальным газом.

6. Для реакции $\text{Mn}_{(\text{тв})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} = \text{MnCl}_{2(\text{тв})}$ зависимость энергии Гиббса от температуры выражается уравнением:

$$\Delta G = -4.61 \cdot 10^5 - 33.9 \ln T + 7.2 \cdot 10^{-3} T^2 - 2.18 \cdot 10^5 \frac{1}{T} + 334T$$

Рассчитайте изменение энтропии для этой реакции при 950 К.

Вариант 3

1. Для какого из следующих веществ – бензола или толуола – температурный коэффициент теплоты испарения больше по абсолютной величине при 298 К?

2. 5 л одноатомного идеального газа, взятого при 0°C и давлении 1 атм, нагреваются до 600°C при постоянном объеме. Рассчитайте конечное давление газа и теплоту процесса.

3. Пользуясь справочными данными, рассчитайте тепловой эффект реакции: $\text{CO} + 3\text{H}_2 = \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$, протекающей при 800 К и при постоянном объеме. Теплоемкости всех веществ в интервале от 298 до 800 К можно считать постоянными.

4. Как энтропия идеального газа зависит от его объема? Дайте обоснованный ответ.

5. 28 г азота при 300 К нагревают при постоянном давлении до тех пор, пока его температура не станет равной 400 К. Считая азот идеальным газом, рассчитайте изменение энтропии в этом процессе. Воспользуйтесь справочными данными, считая, что зависимость теплоемкости азота от температуры выражается уравнением: $C_p = a + bT$.

6. Рассчитайте величину ΔG для перехода 1 моля кипящей при атмосферном давлении воды в пар с последующим расширением пара при той же температуре до $0,05 \text{ м}^3$. Пар считать идеальным газом.

Вариант 4

1. Каково соотношение между тепловым эффектом при постоянном давлении и тепловым эффектом при постоянном объеме для реакции $2\text{CO} = \text{CO}_2 + \text{C}$? Что больше?

2. Какое количество тепла нужно сообщить 75 г водяного пара (считать идеальным газом), чтобы нагреть его от 100 до 250°C при постоянном объеме?

3. Рассчитайте тепловой эффект образования Cl_2O из простых веществ при 500 К в стандартных условиях. В интервале 298 – 500 К величину $\Delta_f C_p^{\circ}$ можно считать постоянной.

4. К какому значению стремится энтропия правильно образованного кристалла при приближении температуры к абсолютному нулю? Почему?

5. Рассчитайте величину ΔG для перехода 1 моля кипящей при атмосферном давлении воды в пар с последующим расширением пара при той же температуре до $0,05 \text{ м}^3$. Пар считать идеальным газом.

6. На основании справочных данных решите вопрос о том, осуществима ли реакция $\text{COCl}_2 = \text{CO} + \text{Cl}_2$ в стандартных условиях при 298 К.

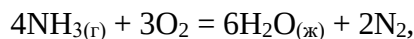
Как повлияет повышение температуры на ход данной реакции? Дайте обоснованный ответ.

Вариант 5

1. Для некоторой реакции сумма теплоемкостей исходных веществ меньше суммы теплоемкостей продуктов. Причем при повышении температуры $\Delta_r C_p$ увеличивается. Изобразите схематически график зависимости теплового эффекта этой реакции от температуры. Приведите краткое теоретическое обоснование ответа и соответствующие математические выражения.

2. Пары ртути одноатомны. Сколько тепла потребуется, чтобы нагреть 10 г паров ртути на 10 градусов при постоянном давлении?

3. Сколько тепла выделится в стандартных условиях при 298 К в результате полного сгорания аммиака по реакции:

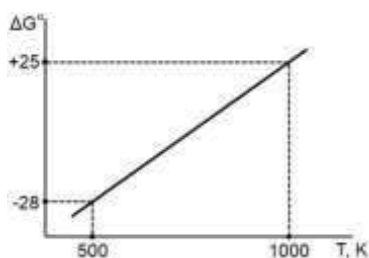


если при данной температуре известны тепловые эффекты реакций образования аммиака и жидкой воды (взять из справочника)?

4. При изотермическом расширении 1 моля идеального газа объем изменился от V_1 до V_2 . Укажите, у какой из перечисленных термодинамических функций: энергии Гельмгольца, энтальпии, энтропии или внутренней энергии в этих условиях будет наблюдаться максимальное изменение по абсолютной величине.

5. В результате расширения 20 кг гелия при 298 К объем газа увеличился в 1000 раз. Рассчитать изменение энтропии.

6. Изменение энергии Гиббса (кДж) при образовании 1 моля CH_4 в стандартных условиях зависит от температуры так, как показано на графике.



Рассчитайте величину теплоты образования метана при 500 К.

Вариант 6

1. Напишите математическое выражение первого закона термодинамики для конечного изменения состояния системы и укажите, какие величины, входящие в это уравнение, зависят от пути процесса.

2. Пользуясь данными справочника, рассчитайте изменение энтальпии при нагревании 128 г газообразного метилового спирта от 400 до 900 К. При использовании уравнения $C_p = f(T)$ учтите коэффициенты a , b и c .

3. Определите величину тангенса угла наклона касательной к кривой зависимости теплового эффекта реакции $\text{CO}_{(\text{г})} + 3\text{H}_{2(\text{г})} = \text{CH}_{4(\text{г})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ от температуры при 1000 К. При расчете тангенса используйте справочные данные о коэффициентах a и b в уравнении

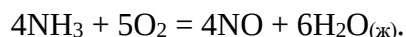
зависимости $C_p = f(T)$.

4. При каких условиях внутренняя энергия системы может служить критерием направленности процесса и состояния равновесия? Каков это критерий?

5. Рассчитайте стандартное изменение энергии Гиббса при нагревании 1 моля газообразного хлороформа от 300 до 400 К, если в данном температурном интервале зависимость энтропии CHCl_3 от температуры выражается уравнением:

$$S_T = 236 + 0.2 \cdot T$$

6. Пользуясь справочными данными, рассчитайте стандартные изменения энтропии и энергии Гельмгольца при 298 К для реакции:



Возможно ли самопроизвольное протекание этой реакции в данных условиях, судя по рассчитанным значениям ΔS° и ΔA° ?

Вариант 7

1. Что называют стандартной теплотой образования вещества? Поясните на произвольном примере.

2. Пользуясь данными справочника, рассчитайте изменение энтальпии при испарении 92 г муравьиной кислоты при 373 К. Примите, что теплоемкость газа зависит от температуры ($C_p = a + bT + cT^2$), а теплоемкость жидкости в интервале 298 – 373 К постоянна.

3. Пользуясь данными справочника, рассчитайте тепловой эффект реакции разложения глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(\text{тв})} = 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{ж})} + 2\text{CO}_{2(\text{г})}$ при 298 К и в стандартных условиях.

4. Напишите математическое выражение зависимости изобарно-изотермического потенциала от температуры и давления.

5. Пользуясь справочными данными, рассчитайте абсолютную энтропию 1 кг воды при 200 °С и давлении 1 атм. Теплоемкость газообразной воды принять равной 34,4 Дж/моль·К.

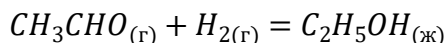
6. Для реакции $\text{Pb}_{(\text{тв})} + 1/2\text{S}_{2(\text{г})} = \text{PbS}_{(\text{тв})}$ зависимость изменения энергии Гиббса от температуры в интервале 298 – 600 К выражается уравнением

$$\Delta G_{298}^\circ = -304.4 + 0.143 \cdot T \text{ (кДж)}.$$

Рассчитайте ΔG_{298}° и ΔS_{298}° для этой реакции. Возможно ли самопроизвольное протекание этой реакции в данных условиях? Дайте обоснованный ответ.

Вариант 8

1. В каком соотношении находятся величины тепловых эффектов при постоянном давлении и постоянном объеме при 500 К для реакции:



Какой тепловой эффект больше и на сколько?

2. Рассчитайте изменение энтальпии при изобарном нагревании 1,5 молей TiCl_4 от 100 °С до 160 °С. Теплоемкость вещества в жидком и газообразном состояниях считать постоянной. Температура кипения TiCl_4 136 °С.

3. Для реакции $\text{CH}_3\text{OH} + 3/2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ зависимость теплового эффекта (Дж) от температуры выражается следующим уравнением:

$$\Delta_r H^\circ = -684710 + 36.8T - 38.6 \cdot 10^{-3}T^2 + 8.2 \cdot 10^{-6}T^3 + 2.9 \cdot 10^5 T^{-1}$$

Рассчитайте изменение теплоемкости ΔC_p для этой реакции при 700 К, не используя справочные данные.

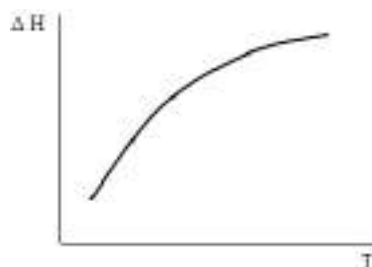
4. В некотором самопроизвольно протекающем изобарно-изотермическом процессе энтропия убывает. Сопоставьте изменение энергии Гиббса и тепловой эффект процесса по абсолютной величине. Что больше?

5. Рассчитайте изменение энергии Гиббса при сжатии одного киломоля водорода от 10 м^3 до 1 м^3 при 1000 К.

6. Рассчитайте изменение энергии Гельмгольца и энтропии при превращении 54 г воды в пар при температуре 77 °С. Теплота испарения воды при этой температуре равна 43,89 кДж/моль.

Вариант 9

2. Какой вид графических зависимостей сумм теплоемкостей конечных и исходных веществ соответствует данному схематическому графику зависимости теплового эффекта химической реакции от температуры?



2. Рассчитайте изменение энтальпии при изобарическом нагревании от 400 до 500 К 1 моля газообразного фторбензола. Для решения воспользуйтесь справочными данными о зависимости теплоемкости от температуры с учётом коэффициентов а, b и с.

3. Пользуясь справочными данными, определите стандартную теплоту сгорания жидкого *n*-гептана C_7H_{16} при 298 К.

4. Как зависит энергия Гельмгольца системы от объема при постоянной температуре? Дайте обоснованный ответ.

5. Рассчитайте изменение энтропии при смешении 8 м^3 водорода и 2 м^3 окиси углерода при 27 °С и давлении 1 атм.

6. Для реакции $U(\text{тв}) + 2C(\text{тв}) = UC_{2(\text{тв})}$ зависимость изменения энергии Гиббса от температуры в интервале 298 – 1400 К выражается уравнением

$$\Delta G_T^\circ = -96.9 - 4.77 \cdot 10^{-3}T \text{ (кДж)}.$$

Рассчитайте ΔG_{500}° и ΔH_{500}° для этой реакции. Возможно ли самопроизвольное протекание этой реакции в данных условиях? Дайте обоснованный ответ.

Вариант 10

1. Каково соотношение между изобарной и изохорной теплоемкостью для идеального газа?

2. Зависимость теплоемкости алюминия от температуры выражается уравнением $C_p = 20,65 + 0,0124 \cdot T$ (Дж/моль·К). Алюминий плавится при 685,5 °С, его теплота плавления при этой температуре равна 10427 Дж/моль. Рассчитайте, какое количество

теплоты потребуется на то, чтобы получить 500 г расплавленного алюминия при температуре плавления, если начальная температура его была 25 °С.

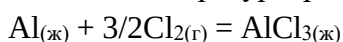
3. Пользуясь справочными данными, рассчитайте теплоту образования жидкого нитробензола при постоянном объёме и 298 К.

4. Укажите, для какой из приведенных ниже систем в идеальном газовом состоянии энергия Гельмгольца быстрее изменяется при увеличении объема при постоянной температуре. Почему?

- 1) 1 моль Cl_2 при $P = 10$ Па;
- 2) 1 моль Cl_2 при $P = 100$ Па;
- 3) 1 моль F_2 при $P = 1$ Па;
- 4) 1 моль F_2 при $P = 0,1$ Па.

5. Рассчитайте изменение энтропии при изотермическом сжатии 14 г СО от 10^5 до 10^6 Па при 1000 К. Газ считать идеальным.

6. Зависимость энергии Гиббса от температуры реакции



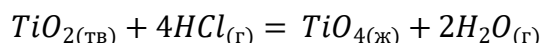
в температурных пределах 466 – 720 К выражается уравнением

$$\Delta G^\circ = -483000 + 6.36 \cdot 10^{-3}T^2 - 21400 \frac{1}{T} + 494 \cdot T$$

Рассчитайте тепловой эффект этой реакции при 600 К.

Вариант 11

1. Какова количественная связь между тепловыми эффектами при постоянном давлении и постоянном объёме для реакции:



2. Рассчитайте работу, совершаемую одним молем одноатомного идеального газа при адиабатическом расширении, если температура газа понизилась при этом на 88,2 градуса.

3. Пользуясь справочными данными, рассчитайте тепловой эффект реакции $2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} = 4\text{HCl} + \text{O}_2$, протекающей при 1000 К в стандартных условиях, считая, что теплоемкости всех веществ – участников реакции в интервале 298 – 1000 К – величины постоянные.

4. Как изменяется энергия Гиббса системы при:

- а) нагревании пара (считать идеальным газом);
- б) при его конденсации в условиях постоянства P и T ?

5. Пользуясь справочными данными, найдите абсолютную энтропию 1 моля жидкой воды при 10 °С и давлении 1 атм. Теплоемкость воды в интервале 10 – 24 °С считать постоянной.

6. Для реакции $2\text{MgO}_{(\text{тв})} + \text{SiO}_{2(\text{тв})} = \text{Mg}_2\text{SiO}_{4(\text{тв})}$ зависимость энергии Гиббса от температуры в интервале 298 – 1700 К выражается уравнением

$$\Delta G_T^\circ = -63.2 + 1.9 \cdot 10^{-3}T \text{ (кДж)}.$$

Рассчитайте ΔG_{800}° и ΔS_{800}° для этой реакции.

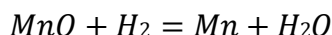
Возможно ли самопроизвольное протекание этой реакции при 800 К в стандартных условиях? Дайте обоснованный ответ.

Вариант 12

1. Для некоторой реакции тепловой эффект линейно убывает с ростом температуры. Изобразите схематически график зависимости сумм теплоемкостей исходных веществ и продуктов реакции от температуры для этой реакции. Приведите краткое теоретическое обоснование ответа и соответствующие математические выражения.

2. 430 г водяного пара конденсируются при 100 °С. Теплота испарения воды равна 40554 Дж/моль. Рассчитайте работу, тепловой эффект и изменение внутренней энергии при конденсации данного количества водяного пара, считая, что пар подчиняется законам идеальных газов.

3. Пользуясь справочными данными, найдите тепловой эффект реакции



при 800 К. Теплоемкости участников реакции считать постоянными.

4. В каком направлении самопроизвольно идет процесс в системе, для которой при постоянстве давления и температуре $\Delta G = 0$?

5. Рассчитайте абсолютную энтропию β -FeS при 411 К, если абсолютная энтропия α -FeS при этой температуре равна 85,7 Дж/моль·К, а тепловой эффект аллотропного превращения из α - в β -модификацию при этой температуре $\Delta H_{411}^{\alpha \rightarrow \beta} = 4,39$ кДж/моль.

6. Пользуясь справочными данными рассчитайте ΔH^0 , ΔG^0 и ΔA^0 для реакции: $\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}_{\text{ж}} = \text{CH}_3\text{COOH}_{\text{ж}} + \text{H}_2$ при 298К. Сделайте вывод о направлении протекания реакции в заданных условиях.

Вариант 13

1. Сравните теплоту процессов изобарного и изохорного нагревания 1 моля идеального одноатомного газа от 400 К до 500 К. Изобразите схематически путь каждого процесса на графике в координатах P-V.

2. При 298 К и давлении $1,013 \cdot 10^5$ Па испаряется 1 г воды и 1 г метанола. Пользуясь справочными данными, рассчитайте, для какого из этих веществ и на сколько потребуется больше теплоты на испарение.

3. Рассчитайте тепловой эффект реакции $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 = 2\text{CO} + 2\text{H}_2$, протекающей при температуре 75 °С и давлении $1,013 \cdot 10^5$ Па. Примите, что зависимость теплоемкости каждого вещества от температуры выражается уравнением $C_p = a + bT$. Воспользуйтесь справочными данными.

4. За счет чего совершается максимальная полезная работа химической реакции при постоянстве давления и температуры?

5. Пользуясь справочными данными о зависимости теплоемкости азота от температуры, рассчитайте величину изменения энтропии для изобарного нагревания 1 моля N_2 от 300 до 600 К. Примите, что зависимость теплоемкости от температуры выражается уравнением $C_p = a + bT$.

6. Пользуясь справочными данными рассчитайте ΔG^0 и ΔA^0 для реакции: $\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{H}_2 = \text{C}_2\text{H}_6$ при 298К. Сделайте вывод о направлении протекания реакции в заданных условиях.

Вариант 14

1. Для некоторой реакции сумма теплоемкостей исходных веществ меньше суммы теплоемкостей продуктов. Причем при повышении температуры $\Delta_r C_p$ уменьшается. Изобразите схематически график зависимости теплового эффекта этой реакции от температуры. Приведите краткое теоретическое обоснование ответа и соответствующие математические выражения.

2. Пользуясь справочными данными, рассчитайте количество тепла, необходимое для нагревания 1 моля н-бутана от 25 °С до 300 °С при давлении $1,013 \cdot 10^5$ Па. Примите, что зависимость теплоемкости н-бутана от температуры выражается уравнением $C_p = a + bT + cT^2$.

3. Пользуясь данными справочника рассчитайте тепловой эффект (Q_V) реакции сгорания фенантрена $C_{14}H_{10}$ при $V = \text{const}$ и 298 К.

4. Напишите математическое выражение второго закона термодинамики для бесконечно малого изменения состояния в обратимом и необратимом процессах в изолированной системе.

5. Рассчитайте изменение энергии Гиббса при расширении 35,5 г Cl_2 от 0,01 до 0,1 м³ при 25 °С.

6. Пользуясь справочными данными, рассчитайте стандартное изменение энергии Гиббса и энергии Гельмгольца для реакции $H_2 + Cl_2 = 2HCl$, протекающей при $T = 298$ К.

Вариант 15

1. Изменение теплоемкости в ходе реакции в некотором интервале температур меньше нуля. Как изменится тепловой эффект реакции при повышении температуры в данном интервале? Дайте обоснованный ответ.

2. На основании справочных данных рассчитайте изменение энтальпии при охлаждении 2 моль ацетона от $T_1 = 500$ К до $T_2 = 400$ К. В уравнении $C_p = f(T)$ учтите коэффициенты a и b .

3. Пользуясь справочными данными, рассчитайте стандартную теплоту сгорания твердой фталевой кислоты $C_8H_6O_4$ при 298 К.

4. При изобарном нагревании 6 молей одноатомного идеального газа температура повысилась от T_1 до T_2 . В другом случае при изохорном нагревании 6 молей одноатомного идеального газа температура повысилась также от T_1 до T_2 . Укажите, в каком из этих процессов изменение энтропии больше.

5. 56 г N_2 расширяются от давления 760 до 100 мм рт.ст. при $T = 400$ К. Рассчитайте изменение энергии Гельмгольца в этом процессе, считая азот идеальным газом.

6. На основании справочных данных рассчитайте изменение энергии Гельмгольца реакции $C_2H_{4(g)} + H_2O_{(г)} = C_2H_5OH_{(г)}$, при $T = 298$ К и $p = 1$ атм.

Вариант 16

1. Для некоторой реакции сумма теплоемкостей исходных веществ меньше суммы теплоемкостей продуктов. Причем при повышении температуры $\Delta_r C_p$ остается неизменным. Изобразите схематически график зависимости теплового эффекта этой

реакции от температуры. Приведите краткое теоретическое обоснование ответа и соответствующие математические выражения.

2. 56 г N_2 расширяются от давления 760 до 100 мм рт.ст. при $T = 400$ К. Рассчитайте работу этого процесса, считая азот идеальным газом.

3. Рассчитайте теплоту образования окиси углерода при постоянном объеме и 298 К, если известно, что при этой температуре и постоянном давлении теплота ее сгорания равна -283 кДж/моль, а теплота образования CO_2 равна $-393,5$ кДж/моль.

4. При изобарном нагревании 2 молей одноатомного идеального газа температура повысилась от T_1 до T_2 . В другом случае при изобарном нагревании 2 молей двухатомного идеального газа температура повысилась также от T_1 до T_2 . Укажите, в каком из этих процессов изменение энтропии больше.

5. Рассчитайте абсолютную энтропию 1 моля пиридина C_5H_5N в газообразном состоянии при $120^\circ C$ и давлении 1 атм. В уравнении зависимости $C_p = f(T)$ учите коэффициенты a и b .

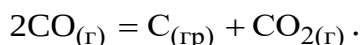
6. На основании справочных данных рассчитайте изменение энергии Гиббса и энергии Гельмгольца для реакции $NO + 1/2Cl_2 = NOCl$, протекающей при $T = 298$ К и $P = 1$ атм.

Вариант 17

1. Два газа – одноатомный и двухатомный – адиабатически расширяются. Для какого из этих газов работа расширения будет больше, если и число молей обоих газов одинаково, и температура того и другого газа понизилась на одинаковую величину?

2. На основании справочных данных о зависимости теплоемкости от температуры рассчитайте изменение энтальпии при нагревании 5 моль метанола от $T_1 = 400$ К до $T_2 = 300$ К. В уравнении $C_p = f(T)$ учесть коэффициенты a и b .

3. Пользуясь справочными данными, рассчитать тепловой эффект приведенной ниже реакции при $p = const$ и $T = 500$ К

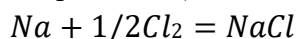


Теплоемкости всех реагентов принять равными средним теплоемкостям $\bar{C}_p$ в интервале температур $298 - 500$ К.

4. Как меняется энтропия вещества при его нагревании? Дайте обоснованный ответ.

5. 45 г H_2O испаряются при нормальной температуре кипения, а затем изотермически расширяются до давления 400 мм рт.ст.. Рассчитайте изменение энергии Гиббса в этом процессе, принимая водяной пар идеальным газом.

6. Зависимость энергии Гиббса реакции (в кДж/моль):



от температуры выражается уравнением

$$\Delta G_r^{\circ} = -505.8 - 28.13 \cdot 10^{-3} \cdot T \cdot \ln T + 6.277 \cdot 10^{-8} T^2 - \frac{71.14}{T} + 0.368 \cdot T$$

Найдите изменение энергии Гиббса и изменение энтропии этой реакции при 1200 К.

Вариант 18

1. Для некоторой реакции сумма теплоемкостей исходных веществ больше суммы теплоемкостей продуктов. Причем при изменении температуры $\Delta_r C_p$ остается постоянной. Изобразите схематически график зависимости теплового эффекта этой реакции от температуры. Приведите краткое теоретическое обоснование ответа и соответствующие математические выражения.

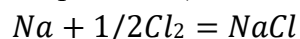
2. Под давлением $1,325 \cdot 10^6$ Па 200 г воздуха занимают объем 80 л. Определите произведенную воздухом работу, если объем его при постоянном давлении увеличился в 2 раза.

3. Температурная зависимость теплоты образования HgS выражается уравнением:
 $\Delta_f H_T^0 = -10393 - 4,6T + 15,9T^2 - 18,5 \cdot 10^{-6} T^3$. Найдите изменение теплоемкости ΔC_p^0 в процессе образования сульфида ртути при 400 К.

4. При изохорном нагревании 10 молей одноатомного идеального газа температура повысилась от T_1 до T_2 . В другом случае при изохорном нагревании 10 молей двухатомного идеального газа температура повысилась также от T_1 до T_2 . Укажите, в каком из этих процессов изменение энтропии больше.

5. Вычислите изменение энергии Гиббса, сопровождающее изотермическое расширение 5 л кислорода при 0 °С от 1 до 0,1 атм.

6. Зависимость энергии Гиббса реакции (в кДж/моль):



от температуры выражается уравнением

$$\Delta_r G^0 = -505,8 - 28,13 \cdot 10^{-3} \cdot T \cdot \ln T + 6,277 \cdot 10^{-8} T^2 - \frac{71,14}{T} + 0,368 \cdot T$$

Найдите изменение энтальпии этой реакции при 1500 К.

Вариант 19

1. Энтальпия какого из следующих газообразных веществ – этана или ацетилена – возрастет больше при одинаковом повышении температуры одного и другого вещества.

2. Нагреваются 2 м³ кислорода при постоянном давлении 98340 Па. Определите произведенную газом работу, если объем его достиг 7 м³.

3. Рассчитайте теплоту образования аммиака при $V = \text{const}$ и $T = 298$ К, если стандартная теплота образования жидкой воды $\Delta_f H_{298}^0 = -285,83$ кДж / моль, а теплота сгорания аммиака по реакции $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 6\text{H}_2\text{O}_{\text{ж}} + 2\text{N}_2$ составляет $\Delta_c H_{298}^0 = -1531,20$ кДж.

4. Разные объемы гелия и аргона смешали при одинаковых температуре и давлении. Как рассчитать изменение энергии Гиббса в процессе смешения?

5. 1 киломоль паров ртути, находящейся в атомарном состоянии, изохорически нагревается от 158 до 500 К. Считая, что пары ртути подчиняются законам идеальных газов, определите изменение энтропии в этом процессе.

6. Теплота испарения гептана при нормальном давлении составляет 31,8 кДж/моль. Нормальная температура кипения гептана равна 98,6 °С. Считая пар идеальным газом, определите изменение внутренней энергии, энтропии, энергии Гиббса и энергии Гельмгольца при испарении 1 кмоль гептана.

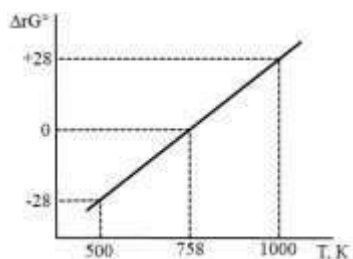
Вариант 20

1. Для некоторой реакции сумма теплоемкостей исходных веществ больше суммы теплоемкостей продуктов. Причем при изменении температуры разница между ними увеличивается. Изобразите схематически график зависимости теплового эффекта этой реакции от температуры. Приведите краткое теоретическое обоснование ответа и соответствующие математические выражения.

2. Зависимость теплоемкости алюминия от температуры выражается уравнением $C_p = 20,65 + 0,0124 \cdot T$ (Дж/моль·К). Алюминий плавится при 685,5 °С, его теплота плавления при этой температуре равна 10427 Дж/моль. Рассчитайте, какое количество теплоты потребуется на то, чтобы получить 500 г расплавленного алюминия при температуре плавления, если начальная температура его была 25 °С.

3. Пользуясь справочными данными, рассчитайте теплоту сгорания ацетона при давлении 1 атм и температуре 298 К.

4. Изменение энергии Гиббса (кДж) в некоторой реакции зависит от температуры так, как показано на рисунке.



Укажите интервал температур, в котором данная реакция осуществима в стандартных условиях. Приведите обоснование ответа.

5. Рассчитайте изменение энтропии при нагревании 1 моля метана от 300 до 600 К при постоянном давлении. Воспользуйтесь справочными данными, считая, что зависимость теплоемкости метана от температуры выражается уравнением $C_p = a + bT$.

6. Образование йодциана CNI при 298 К сопровождается тепловым эффектом, равным 168,9 кДж/моль, и изменением энтропии, равным 155,1 Дж/(моль·К). Устойчив ли йодциан при 298 К?

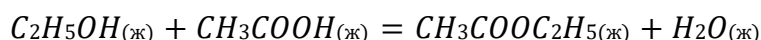
Вариант 21

1. Как влияет температура на теплоту испарения *o*-ксилола? Дайте обоснованный ответ.

2. Какое количество теплоты выделится при изобарном охлаждении 100 кг паров воды от 827 до 127 °С, если температурная зависимость молярной теплоемкости выражается уравнением:

$$C_p = 30,0 + 10,71 \cdot 10^{-3}T - 0,33 \cdot 10^{-5}T^2$$

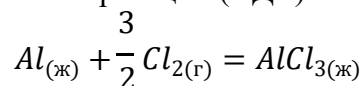
3. Пользуясь справочными данными, рассчитайте тепловой эффект следующей реакции при 298 К:



4. Процесс протекает в условиях постоянства температуры и объема. Какую термодинамическую функцию следует выбрать в качестве критерия равновесия и самопроизвольного протекания процесса в этих условиях? Каковы эти критерии?

5. Аргон, занимающий объем $2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ при 298 К и давлении $2,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$, нагревают при постоянном давлении до тех пор, пока его объем не увеличится до $4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$. Рассчитайте изменение энтропии для этого перехода.

6. Зависимость энергии Гиббса реакции (в Дж):



от температуры выражается уравнением

$$\Delta G_r^{\circ} = -483000 - 54,6 \cdot T \cdot \ln T + 6,36 \cdot 10^{-3} T^2 - \frac{21400}{T} + 494 \cdot T$$

Найдите изменение энтальпии этой реакции при 700 К.

Вариант 22

1. Для некоторой реакции сумма теплоемкостей исходных веществ больше суммы теплоемкостей продуктов. Причем при изменении температуры разница между ними уменьшается. Изобразите схематически график зависимости теплового эффекта этой реакции от температуры. Приведите краткое теоретическое обоснование ответа и соответствующие математические выражения.

2. Температурная зависимость молярной теплоемкости гематита Fe_2O_3 выражается уравнением:

$$C_p = 103,58 + 67,21 \cdot 10^{-3} T - 17,74 \cdot 10^5 T^{-2}$$

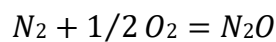
Определите количество теплоты, необходимое для нагревания 1 кг гематита от 16 до 1538°C .

3. Пользуясь справочными данными, рассчитайте теплоту сгорания жидкого пиридина C_5H_5N при постоянном объеме и температуре 298 К.

4. Изменение энергии Гиббса при образовании карбида марганца Mn_7C_3 при 500 К равно нулю. Как нужно изменить температуру, чтобы реакция образования этого соединения протекала в стандартных условиях самопроизвольно, если изменение энтропии для этой реакции равно 155 Дж/К?

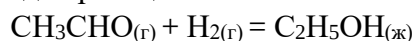
5. 56 г азота находятся при 0°C и $p = 1 \text{ атм}$. Определите изменение энтропии в процессе изотермического расширения газа до $V = 100 \text{ л}$, принимая азот идеальным газом.

6. Теплота образования оксида N_2O при 298 К равна 81,55 кДж/моль, а изменение энергии Гиббса при этих условиях составляет 16,5 кДж/моль. Чему равно изменение энтропии в процессе:



Вариант 23

1. В каком соотношении находятся величины тепловых эффектов при постоянном давлении и постоянном объеме для реакции:



2. Температурная зависимость молярной теплоемкости кристобалита $\beta\text{-SiO}_2$ выражается уравнением:

$$C_p = 71,61 + 1,9 \cdot 10^{-3} T - 37,59 \cdot 10^5 T^{-2}$$

Определите количество теплоты, необходимое для нагревания 1 кг кристобалита от 16 до 1538°C.

3. Пользуясь справочными данными, вычислите изобарный и изохорный тепловые эффекты сгорания пропандиена C_3H_4 при температуре 298 К.

4. Укажите, в каком из перечисленных ниже обратимых процессов с участием одного моля идеального газа изменение энтропии будет наибольшим:

- 1) изобарическое нагревание от 300 до 400 К;
- 2) изохорическое нагревание от 300 до 400 К;
- 3) адиабатическое расширение от 400 до 300 К.

5. Рассчитайте абсолютную энтропию 2 моль NO при давлении 3 атм, считая оксид азота идеальным газом (воспользуйтесь справочными данными).

6. Тепловой эффект перехода кристаллической модификации δ -марганца в β -марганец при стандартных условиях и 298 К равен 1,55 кДж/моль, а изменение энтропии при этом переходе составляет 0,545 Дж/(моль·К). Определите, какая модификация марганца более устойчива при этих условиях.

Вариант 24

1. Для некоторой реакции зависимость теплового эффекта от температуры проходит через максимум. Изобразите схематически график зависимости сумм теплоемкостей исходных веществ и продуктов реакции от температуры для этой реакции. Приведите краткое теоретическое обоснование ответа и соответствующие математические выражения.

2. Вычислите количество выделившейся теплоты при изобарном охлаждении 100 кг формальдегида от 500 до 200 °С, если температурная зависимость молярной теплоемкости выражается уравнением:

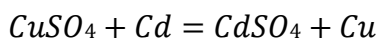
$$C_p = 20.94 + 58.6 \cdot 10^{-3}T - 15.6 \cdot 10^{-6}T^2$$

3. Вычислите стандартную теплоту образования жидкого бензола при 298 К, используя справочные данные о теплотах сгорания веществ.

4. Как зависит от температуры энергия Гельмгольца системы при постоянном объеме? Дайте обоснованный ответ.

5. Используя справочные данные, рассчитайте величину абсолютной энтропии 0,5 моль CO при температуре $T = 600$ К и $p = 1$ атм. Оксид углерода считайте идеальным газом.

6. Энергия Гиббса реакции:



при 298 К равна -150 кДж. Теплота образования сульфата меди и сульфата кадмия соответственно равны -771,7 кДж/моль и -925 кДж/моль. Найдите изменение энтропии этой реакции при 298 К.

Вариант 25

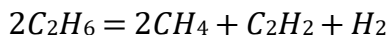
1. Как зависит от температуры внутренняя энергия индивидуального вещества? Напишите математическое выражение этой зависимости и дайте необходимые пояснения.

2. Зависимость молярной теплоемкости паров ацетона от температуры выражается уравнением:

$$C_p = 31.59 + 154.94 \cdot 10^{-3}T - 30.38 \cdot 10^{-6}T^2$$

Вычислите расход теплоты на нагревание 116,2 г ацетона от 298 до 500 К.

3. Вычислите стандартный тепловой эффект реакции дегидрирования этана в газовой фазе при 298 К:



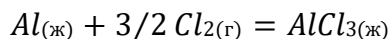
используя справочные данные:

- о теплотах образования веществ,
- о теплотах сгорания веществ.

4. Между некоторым исходным состоянием 1 и конечным состоянием 2 осуществляется два перехода. Один из них протекает обратима, другой – необратимо. Известны теплоты этих процессов, причем $Q_{обр.} > Q_{необр.}$. Каково соотношение между изменением энтропии в одном и в другом процессе? Что больше?

5. На основании справочных данных рассчитайте изменение энтропии при нагревании 5 моль метанола от $T_1 = 350$ К до $T_2 = 400$ К при $p = 1$ атм. В уравнении зависимости $C_p = f(T)$ учтите коэффициенты a , b и c .

6. Зависимость энергии Гиббса реакции (в Дж):



от температуры выражается уравнением

$$\Delta G_r^\circ = -483000 - 54.6 \cdot T \cdot \ln T + 6.36 \cdot 10^{-3} T^2 - \frac{21400}{T} + 494 \cdot T$$

Найдите изменение энтропии этой реакции при 600 К.

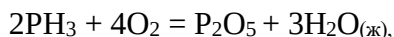
Вариант 26

1. Для некоторой реакции зависимость теплового эффекта от температуры проходит через минимум. Изобразите схематически график зависимости сумм теплоемкостей исходных веществ и продуктов реакции от температуры для этой реакции. Приведите краткое теоретическое обоснование ответа и соответствующие математические выражения.

2. Вычислите изменение внутренней энергии при охлаждении 1 кг кислорода от 200 до 0°C, если его молярная изохорная теплоемкость зависит от температуры следующим образом:

$$C_v = 18.66 + 8.14 \cdot 10^{-3} T$$

3. Найдите тепловой эффект реакции:



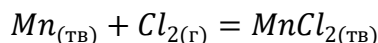
если известны тепловые эффекты следующих реакций:

(1) $2P + 3H_2O = 2PH_3$	+48,69 кДж
(2) $2P + 5/2O_2 = P_2O_5$	-1508,4 кДж
(3) $H_2 + 1/2O_2 = H_2O_{(ж)}$	-285,0 кДж

4. При каких условиях максимальная работа в системе совершается за счет убыли энергии Гиббса:

5. На основании справочных данных о зависимости теплоемкости от температуры рассчитайте изменение энтропии при нагревании 5 моль метанола от $T_1 = 400$ К до $T_2 = 300$ К. В уравнении $C_p = f(T)$ учесть коэффициенты a , b и c .

6. Зависимость энергии Гиббса реакции (в Дж):



от температуры выражается уравнением

$$\Delta_r G^\circ = -461000 - 33.9 \cdot T \cdot \ln T + 7.2 \cdot 10^{-3} T^2 - \frac{218000}{T} + 334 \cdot T$$

Найдите изменение энтропии этой реакции при 950 К.

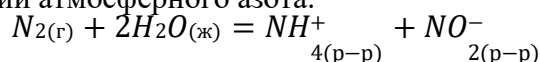
Вариант 27

1. Отличаются ли (и если да, то насколько) величины $\Delta H_{f,298}^\circ$ и $\Delta U_{f,298}^\circ$ для твердого карбоната бария BaCO_3 ? Дайте обоснованный ответ.

2. Какую работу могу совершить 12 кг водорода при повышении температуры на 12 градусов при постоянном давлении?

3. Пользуясь справочными данными, рассчитайте тепловой эффект химической реакции $\text{C}_6\text{H}_6 + 3\text{H}_2 = \text{C}_6\text{H}_{12}$, протекающей при 800 К и $p = 1$ атм. Теплоемкости всех реагентов принять равными средним теплоемкостям $\bar{C}_p$ в интервале температур 298 – 800 К.

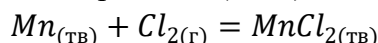
4. Реакция фиксации атмосферного азота:



неосуществима при 298 К в стандартных условиях, т.к. изменение энергии Гиббса больше нуля. Можно ли ожидать, что эта реакция пойдет самопроизвольно, если повысить температуру? Для ответа воспользуйтесь справочными данными и приведите термодинамическое обоснование ответа.

5. Используя справочные данные, рассчитайте величину абсолютной энтропии 0,5 моль СО при температуре 298 К и давлении 1,5 атм. Газ считайте идеальным.

6. Зависимость энергии Гиббса реакции (в Дж):



от температуры выражается уравнением

$$\Delta_r G^\circ = -461000 - 33.9 \cdot T \cdot \ln T + 7.2 \cdot 10^{-3} T^2 - \frac{218000}{T} + 334 \cdot T$$

Найдите изменение энтальпии этой реакции при 1000 К.

Вариант 28

1. Для некоторой реакции тепловой эффект линейно возрастает с ростом температуры. Изобразите схематически график зависимости сумм теплоемкостей исходных веществ и продуктов реакции от температуры для этой реакции. Приведите краткое теоретическое обоснование ответа и соответствующие математические выражения.

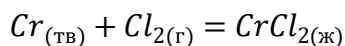
2. Какая работа будет совершена, если 51 г аммиака, занимавшего при 27 °С объем 25 л, расширяется до 75 л при постоянной температуре?

3. Пользуясь справочными данными, определите тепловой эффект образования метана при постоянном объеме и температуре 298 К.

4. Как изменяется энергия Гельмгольца в процессе изотермического сжатия идеального газа? Дайте обоснованный ответ.

5. Найдите изменение энтропии при нагревании 1 кг жидкого хлора от –65 °С до –35 °С, если теплоемкость жидкого хлора составляет 66,26 Дж/(моль·К).

6. Зависимость энергии Гиббса реакции (в Дж):



от температуры выражается уравнением

$$\Delta_r G^\circ = -389000 - 39.1 \cdot T \cdot \ln T + 5.07 \cdot 10^{-3} T^2 - \frac{327000}{T} + 381 \cdot T$$

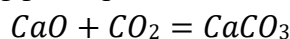
Найдите изменение энтальпии этой реакции при 1300 К.

Вариант 29

1. В каком из процессов расширения газа в идеальном состоянии от объёма V_1 до объёма V_2 работа будет больше – в изотермическом, адиабатическом или изобарическом?

2. На основании справочных данных рассчитайте изменение энтальпии при охлаждении 2 моль ацетона от $T_1 = 500$ К до $T_2 = 400$ К. В уравнении $C_p = f(T)$ учтите коэффициенты a и b .

3. Зависимость теплового эффекта реакции



от температуры выражается уравнением

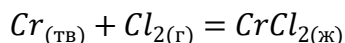
$$\Delta_r H^\circ = 185276 - 11.55 \cdot T - 4.18 \cdot 10^{-3} T^2 - \frac{10.88 \cdot 10^5}{T}$$

Найдите $\Delta_r C_p$ этой реакции при 600 К.

4. Напишите математические выражения, показывающие, как изменяется энтропия, энергия Гельмгольца и энергия Гиббса при конденсации водяного пара в лед при 273 К и давлении 1 атм. Пар считать идеальным газом.

5. Найдите изменение энтропии при нагревании 2 молей воды от 25 °С до 130 °С при атмосферном давлении. Воспользуйтесь справочными данными. Теплоемкость воды в жидком и парообразном состоянии считать постоянной.

6. Зависимость энергии Гиббса реакции (в Дж):



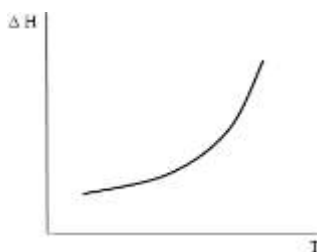
от температуры выражается уравнением

$$\Delta_r G^\circ = -389000 - 39.1 \cdot T \cdot \ln T + 5.07 \cdot 10^{-3} T^2 - \frac{327000}{T} + 381 \cdot T$$

Найдите изменение энтропии этой реакции при 1500 К.

Вариант 30

1. Какой вид графических зависимостей сумм теплоемкостей конечных и исходных веществ соответствует данному схематическому графику зависимости теплового эффекта химической реакции от температуры?



2. Вычислите количество поглощенной теплоты при нагревании 1 кг этилового спирта от 127 до 327 °С, если температурная зависимость молярной теплоемкости выражается уравнением:

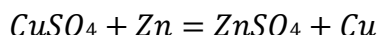
$$C_p = 19.07 + 212.7 \cdot 10^{-3}T - 108.6 \cdot 10^{-6}T^2$$

3. Пользуясь справочными данными, определите тепловой эффект образования аммиака при постоянном объеме и температуре 298 К.

4. Укажите, в каком процессе и при каких условиях убыль внутренней энергии равна максимальной полезной работе.

5. Найдите изменение энтропии при превращении 1 моля твердого бензола, взятого при температуре плавления ($-5,5^\circ\text{C}$), в пар при температуре его кипения ($80,2^\circ\text{C}$), если теплоемкость жидкого бензола равна $133,8 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{K})$. Теплота плавления бензола составляет 9791 Дж/моль , теплота его парообразования равна 30677 Дж/моль .

6. Тепловой эффект реакции:



при 298 К равен -231 кДж , а температурный коэффициент энергии Гиббса равен -293 Дж/К . Вычислите значение энергии Гиббса этой реакции и сделайте заключение о возможности ее самопроизвольного протекания при указанной температуре.

Вариант 31

1. Напишите формулу, показывающую, в каком соотношении находятся величины изменения энтальпии и изменения внутренней энергии для химической реакции.

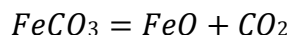
2. Вычислите количество теплоты, отданное 150 кг паров этилового спирта при охлаждении их от 400 до 100°C при нормальном давлении. Теплоемкость этанола считать постоянной. Воспользуйтесь справочными данными.

3. Пользуясь справочными данными, определите тепловой эффект образования оксида железа Fe_2O_3 при постоянном объеме и температуре 298 К.

4. При каких условиях убыль энтальпии равна максимальной полезной работе?

5. Найдите изменение энтропии при переходе 2 молей водорода от объема $22,5 \text{ л}$ под давлением в 2 атм к объему 45 л под давлением 1 атм.

6. Зависимость энергии Гиббса реакции (в Дж):



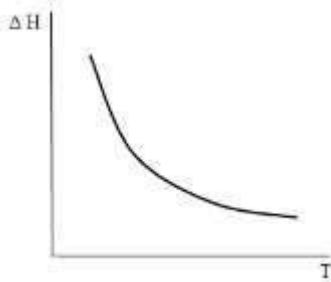
от температуры выражается уравнением

$$\Delta_r G^\circ_T = 73626 + 126.02 \cdot T - 48.28 \cdot T \cdot \ln T + 48.426 \cdot 10^{-3}T^2 + \frac{5.86 \cdot 10^5}{T}$$

Найдите изменение энтропии этой реакции при 500 К.

Вариант 32

1. Какой вид графических зависимостей сумм теплоемкостей конечных и исходных веществ соответствует данному схематическому графику зависимости теплового эффекта химической реакции от температуры?



2. Какое количество теплоты потребуется для нагревания 50 кг этилена от 200 до 500

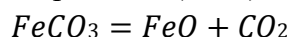
°С при постоянном давлении? В зависимости теплоемкости от температуры учтите коэффициенты a и b . Воспользуйтесь справочными данными.

3. При сгорании 1 моля нафталина $C_{10}H_8$ до диоксида углерода и жидкой воды при постоянном объеме и температуре 18 °С выделяется 5162 кДж теплоты. Определите тепловой эффект сгорания нафталина при постоянном давлении и той же температуре.

4. По знаку изменения какой функции можно судить о возможности самопроизвольного протекания процесса в изолированной системе?

5. Теплота плавления железа равна 15089 Дж/моль. Температура его плавления равна 1539 °С. Найдите изменение энтропии при плавлении 2 кг железа.

6. Зависимость энергии Гиббса реакции (в Дж):



от температуры выражается уравнением

$$\Delta_r G_T^\circ = 73626 + 126.02 \cdot T - 48.28 \cdot T \cdot \ln T + 48.426 \cdot 10^{-3} T^2 + \frac{5.86 \cdot 10^5}{T}$$

Найдите изменение энтальпии этой реакции при 600 К.

Вариант 33

1. Изобразите схематически график зависимости энтальпии индивидуального вещества от температуры в широком температурном интервале. Дайте необходимые пояснения.

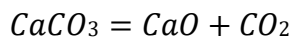
2. Определите работу расширения 110 г диоксида углерода от 50 до 175 л при 17 °С.

3. Пользуясь справочными данными, вычислите тепловой эффект реакции образования хлороводорода при 727 °С и постоянном давлении. Учесть температурную зависимость теплоемкости.

4. Жидкость превращается в пар при определенной температуре и давлении. Каково соотношение между изменением энергии Гиббса и изменением энергии Гельмгольца для этого процесса? Что больше?

5. Вычислите изменение энтропии 1 кг кварца (SiO_2) при переходе его из β в α модификацию при температуре 573 °С. Теплоту превращения возьмите из справочника.

6. Зависимость энергии Гиббса реакции (в Дж):



от температуры выражается уравнением

$$\Delta_r G_T^\circ = 185276 - 246.35 \cdot T + 11.55 \cdot T \cdot \ln T + 4.18 \cdot 10^{-3} T^2 - \frac{5.44 \cdot 10^5}{T}$$

Найдите изменение энтальпии этой реакции при 1000 К.

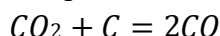
Вариант 34

1. Какой вид графических зависимостей сумм теплоёмкостей конечных и исходных веществ соответствует данному схематическому графику зависимости теплового эффекта химической реакции от температуры?



2. При 180 °С 4,032 г водорода занимают объем 3 л. Определите работу при изотермическом расширении этого количества водорода до объема 4,8 л.

3. Зависимость теплового эффекта реакции



от температуры выражается уравнением

$$\Delta_r H_T^\circ = -175732 + 8.226 \cdot T - 1.029 \cdot 10^{-3} T^2 + \frac{17.32 \cdot 10^5}{T}$$

Найдите $\Delta_r C_p^\circ$ этой реакции при 1000 К.

4. Каково соотношение между энергией Гиббса и энергией Гельмгольца для данной термодинамической системы? Напишите соответствующее математическое выражение.

5. Найдите изменение энтропии 1 моля идеального одноатомного газа при его переходе от температуры 25 °С и давления 1 атм к температуре 300 °С и давлению 10 атм.

6. Пользуясь справочными данными, сделайте вывод, возможно ли самопроизвольное протекание следующей реакции в стандартных условиях при 298 К:



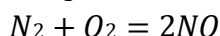
Как повлияет повышение температуры на протекание реакции? Дайте обоснованный ответ.

Вариант 35

1. 1 моль двухатомного идеального газа при изобарически расширяют от V_1 до V_2 . Приведите выражения для расчета теплоты, работы и изменения внутренней энергии данного процесса. Изобразите схематически этот путь на графике в координатах P-V.

2. Вычислить количество теплоты, необходимое для нагревания 100 кг меди от 500 до 1500 °С, если теплота плавления меди равна 13,2 кДж/моль, температура плавления 1084 °С. Теплоемкость меди в твердом и жидком состояниях соответственно равна 26,72 и 31,62 Дж/(моль·К).

3. Зависимость теплового эффекта реакции



от температуры выражается уравнением

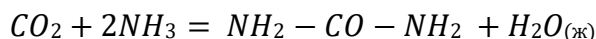
$$\Delta_r H_T^\circ = -181669 + 0.167 \cdot T - 0.021 \cdot 10^{-3} T^2 + \frac{2.59 \cdot 10^5}{T}$$

Найдите $\Delta_r C_p^\circ$ этой реакции при 2000 К.

4. Как изменяется энтропия (при постоянстве внутренней энергии и объема) и энергия Гиббса (при постоянстве давления и температуры) при протекании самопроизвольного процесса?

5. Найдите изменение энтропии 1 моля азота при его переходе от температуры 25 °С и давления 1 атм к температуре 200 °С и объему, равному 50 л. Газ считать идеальным.

6. Пользуясь справочными данными, сделайте вывод, возможно ли самопроизвольное протекание следующей реакции в стандартных условиях при 298 К:



Как повлияет повышение температуры на протекание реакции? Дайте обоснованный ответ.

Вариант 36

1. Возрастет, уменьшится или останется неизменным тепловой эффект реакции $S_{2(г)} + 2H_2 = 2H_2S$ при повышении температуры при постоянном давлении? Для обоснования ответа используйте справочные данные.

2. Какое количество теплоты выделится при изотермическом сжатии идеального газа от 24 до 3 л, если он был взят при температуре 17 °С и давлении $1,454 \cdot 10^5$ Па?

3. Пользуясь справочными данными, вычислите тепловой эффект реакции образования газообразной воды при 500 К и постоянном давлении. Учесть температурную зависимость теплоемкости.

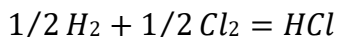
4. Укажите, в какой из приведенных ниже систем энергия Гиббса сильнее изменяется при росте температуры вблизи 300 К:

а) 1 моль H_2 ; б) 1 моль O_3 ; в) 1 моль N_2 ; г) 1 моль O_2 .

Дайте обоснованный ответ.

5. Найдите изменение энтропии 0,5 моля углекислого газа при его переходе от температуры 25 °С и давления 1 атм к температуре 100 °С и давлению 3 атм. Газ считать идеальным.

6. Зависимость энергии Гиббса реакции (в Дж):



от температуры выражается уравнением

$$\Delta_r G_T^\circ = -89818 - 52.47 \cdot T + 6.34 \cdot T \cdot \ln T - 2.234 \cdot 10^{-3} T^2$$

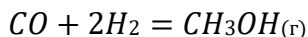
Найдите изменение энтропии и изменение энтальпии этой реакции при 298 К.

Вариант 37

1. 1 моль идеального газа изобарически нагревается на один градус. Чему равна работа этого процесса?

2. Вычислите количество теплоты, выделяющееся при изотермическом сжатии 15 л идеального газа, взятого при давлении 97280 Па и температуре 20 °С, если его объем уменьшился в 3 раза.

3. Пользуясь справочными данными, вычислите тепловой эффект реакции:



при 1000 К и постоянном давлении. Учесть температурную зависимость теплоемкости.

4. Равновесная система состоит из трех частей, каждая из которых обладает определенной энтропией (S_1, S_2, S_3). Как можно выразить энтропию системы в целом? Какое свойство энтропии позволяет это сделать?

5. При 27 °С и 1 атм 1 л азота смешали с 2 л кислорода. Определите изменение энтропии в этом процессе, считая газы идеальными.

6. Зависимость энергии Гиббса реакции (в Дж):



от температуры выражается уравнением

$$\Delta_r G_T^\circ = 185276 - 246.35 \cdot T + 11.55 \cdot T \cdot \ln T + 4.18 \cdot 10^{-3} T^2 - \frac{5.44 \cdot 10^5}{T}$$

Найдите изменение энтропии этой реакции при 1200 К.

Вариант 38

1. Как зависит от температуры тепловой эффект реакции:
 $2\text{CO} + \text{SO}_2 = \text{S}_{(\text{ромб.})} + 2\text{CO}_2$? Для обоснования ответа используйте справочные данные.
2. При давлении $2,142 \cdot 10^5$ Па и температуре 25°C 10 кг воздуха подвергаются изотермическому сжатию до $1/3$ первоначального объема. Какую работу необходимо для этого затратить? Какое при этом установится давление? Средняя молярная масса воздуха 29 г/моль.
3. Пользуясь справочными данными, вычислите тепловой эффект реакции:
$$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{г})} = \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$$
при 400 К и постоянном давлении. Учтите температурную зависимость теплоемкости.
4. Какое фундаментальное положение или утверждение позволяет рассчитать абсолютную энтропию вещества при любой заданной температуре? В чем сущность этого утверждения? Как осуществляется расчет абсолютной энтропии?
5. Теплота плавления меди равна 11139 Дж/моль. Температура ее плавления равна 1083°C . Найдите изменение энтропии при плавлении 1 кг меди.
6. Пользуясь справочными данными, сделайте вывод, возможно ли самопроизвольное протекание следующей реакции в стандартных условиях при 298 К:
$$2\text{CH}_3\text{OH} = \text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$$
Как повлияет повышение температуры на протекание реакции? Дайте обоснованный ответ.

Вариант 39

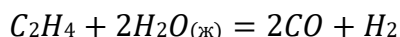
1. Тепловой эффект реакции $\text{Mg}(\text{OH})_2 = \text{MgO} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$, протекающей в открытом сосуде при 400 К, равен 89,03 кДж. Будет ли и как отличаться от этого значения тепловой эффект, если реакцию проводить при той же температуре, но в закрытом сосуде?
2. При 17°C 10 кг воздуха изотермически расширяются от $1,025 \cdot 10^6$ до $1,342 \cdot 10^5$ Па. Определите объемы в начале и конце процесса расширения и количество подведенной теплоты.
3. Пользуясь справочными данными, вычислите тепловой эффект реакции:
$$\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 = \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$$
при 1000 К и постоянном давлении. Теплоемкости веществ-участников реакции считать постоянными.
4. В каком из следующих процессов: изотермическом, адиабатическом, изобарическом, изохорическом при обратимом их протекании не происходит изменения энтропии системы? Почему?
5. Определите изменение энтропии при нагревании 1 моля серебра от 25 до 225°C . Зависимость теплоемкости серебра от температуры выражается следующим уравнением:
$$C_p^\circ = 23,457 + 6,25 \cdot 10^{-3} \cdot T$$
6. Пользуясь справочными данными, сделайте вывод, возможно ли самопроизвольное протекание следующей реакции в стандартных условиях при 298 К:
$$2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$$
Как повлияет повышение температуры на протекание реакции? Дайте обоснованный ответ.

Вариант 40

1. При изобарном нагревании объёмы 1 моля одноатомного газа и 1 моля двухатомного газа увеличились, а одинаковую величину. Для какого из этих газов изменение энтальпии будет наибольшим?

2. При изотермическом процессе к азоту, занимающему объем 500 л и находящемуся под давлением $4,182 \cdot 10^6$, подводится 2514 кДж теплоты. Определите объем и давление азота к концу процесса расширения.

3. Определите величину тангенса угла наклона касательной к кривой зависимости теплового эффекта реакции

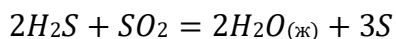


от температуры при 700 К. При расчете тангенса используйте справочные данные о коэффициентах a , b , c и c' в уравнении зависимости $C_p = f(T)$.

4. При каких условиях энтальпия является критерием самопроизвольного протекания процесса и равновесия? Каково ее изменение в этих условиях?

5. Пользуясь справочными данными, определите абсолютную энтропию свинца при температуре 327 °С. Учесть температурную зависимость теплоемкости.

6. Вычислите изменение стандартной энтропии для реакции:



при температуре 80 °С. Воспользуйтесь справочными данными. Теплоемкости веществ – участников реакции считать постоянными.

Вариант 41

1. Какой тепловой эффект (изобарный или изохорный) больше для реакции $4NO + 6H_2O_{(г)} = 4NH_3 + 5O_2$? Какова разница между ними при температуре 150 °С?

2. При изотермическом расширении при 50 °С объем 2 кг воздуха увеличился в 8 раз. Определите количество затраченной теплоты. Средняя молярная масса воздуха равна 29 г/моль.

3. Теплота испарения бензола при температуре 0 °С равна 32677 Дж/моль. Вычислите теплоту испарения бензола при 80 °С. Теплоемкости бензола в жидком и парообразном состоянии считать постоянными. Воспользуйтесь справочными данными.

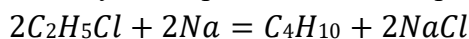
4. Какой знак будет иметь величина ΔG для перехода жидкого бензола в твердый бензол при 10 °С, если температура плавления бензола равна 5,5 °С? Какое состояние бензола – жидкое или твердое – является более устойчивым при температуре 10 °С?

5. Зависимость теплоемкости твердого молибдена от температуры выражается следующим уравнением:

$$C_p^\circ = 24.31 + 4.81 \cdot 10^{-3} \cdot T + \frac{1.452 \cdot 10^5}{T^2}$$

Найдите изменение энтропии при нагревании 1 моля молибдена от 0 °С до точки плавления (2622 °С).

6. Пользуясь справочными данными, сделайте вывод, возможно ли самопроизвольное протекание следующей реакции в стандартных условиях при 298 К:



Как повлияет повышение температуры на протекание реакции? Дайте обоснованный ответ.

Вариант 42

1. Для некоторой реакции сумма теплоемкостей исходных веществ больше суммы

теплоемкостей продуктов. А при повышении температуры сумма теплоемкостей исходных веществ становится меньше суммы теплоемкостей продуктов. Изобразите схематически график зависимости теплового эффекта этой реакции от температуры. Приведите краткое теоретическое обоснование ответа и соответствующие математические выражения.

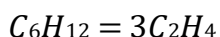
2. Какое количество теплоты выделится при изотермическом сжатии 100 г диоксида углерода при 0 °С от 50 до 10 л?

3. Теплота испарения этилового спирта при температуре 15 °С равна 27614 Дж/моль. Определите количество теплоты, необходимое для испарения 500 г спирта при 60 °С. Теплоемкости этанола в жидком и парообразном состоянии считать постоянными. Воспользуйтесь справочными данными.

4. При изотермическом расширении 1 моля идеального газа в первом опыте объем увеличился от 2 до 4 м³, а во втором опыте – от 500 до 1000 м³. Укажите, в каком из этих опытов изменение энтропии больше.

5. Пользуясь справочными данными, определите абсолютную энтропию водорода при температуре 596 К и стандартном давлении. Учесть температурную зависимость теплоемкости.

6. Определите, в каком направлении может протекать реакция крекинга циклогексана



при температуре 727 °С, если энергии Гиббса реакций образования участников реакции при этой температуре:

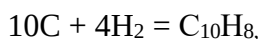
$$\Delta G_{C_6H_{12}}^\circ = 402,2 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta G_{C_2H_4}^\circ = 114,0 \text{ кДж/моль}$$

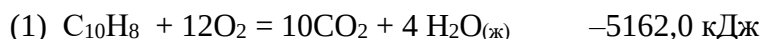
Вариант 43

1. Сравните работу процессов изотермического и изобарного расширения идеального двухатомного газа от объема V_1 до V_2 . Изобразите схематически каждого процесса на графике в координатах $P - V$.

2. Найдите тепловой эффект реакции:



если известны тепловые эффекты следующих реакций:

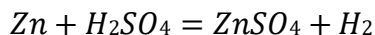


3. Тепловой эффект реакции разложения карбоната кальция $CaCO_3 = CaO + CO_2$ при температуре 900 °С составляет 178,3 кДж/моль. Пользуясь справочными данными, рассчитайте тепловой эффект этой реакции при 1000 °С. В зависимости теплоемкости от температуры учесть коэффициенты a и b .

4. Какой термодинамический потенциал следует выбрать в качестве критерия направленности реакции, если она протекает в закрытом сосуде при постоянной температуре? Каково условие самопроизвольного течения процесса, выраженное с помощью этого потенциала?

5. Пользуясь справочными данными, определите абсолютную энтропию CO при температуре 596 К и давлении 2 атм. В зависимости теплоемкости от температуры учесть коэффициенты a и b .

6. Вычислите изменение стандартной энтропии для реакции:



при температуре 50 °С. Воспользуйтесь справочными данными. В зависимости теплоемкости от температуры учесть коэффициенты a и b .

Вариант 44

1. Каково соотношение между $\Delta_r H^\circ$ и $\Delta_r U^\circ$ для газофазной реакции $2A + B = 3C$. Какая величина больше?

2. Найдите теплоту испарения воды при 120 °С, если теплота ее испарения при 100 °С равна 40593 Дж/моль. В зависимости теплоемкости жидкой и парообразной воды от температуры учтите коэффициенты a и b .

3. Зависимость теплового эффекта реакции $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$ от температуры выражается уравнением

$$\Delta_r H_T^\circ = 185276 - 11.55 \cdot T - 4.18 \cdot 10^{-3} T^2 - \frac{10.88 \cdot 10^5}{T}$$

Молярные теплоемкости CaO и CO_2 выражаются уравнениями:

$$\Delta_r C_p^\circ(\text{CaO}) = 48.83 + 4.52 \cdot 10^{-3} \cdot T - \frac{6.53 \cdot 10^5}{T^2}$$

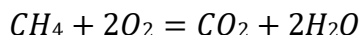
$$\Delta_r C_p^\circ(\text{CO}_2) = 44.14 + 9.04 \cdot 10^{-3} \cdot T - \frac{8.53 \cdot 10^5}{T^2}$$

Получите уравнение зависимости теплоемкости $\Delta_r C_p^\circ(\text{CaCO}_3)$ от температуры.

4. Какой знак будет иметь величина ΔG для перехода жидкого бензола в твердое состояние при 0 °С? Температура плавления бензола равна 5,5 °С. Какое состояние бензола – жидкое или твердое – является более устойчивым при температуре 0 °С?

5. Пользуясь справочными данными, определите абсолютную энтропию 1 л метана при температуре 800 К и давлении 1 атм. Зависимостью теплоемкости от температуры пренебречь.

6. Вычислите изменение стандартной энтропии для реакции:

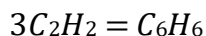


при температуре 500 К. Воспользуйтесь справочными данными. Учесть зависимость теплоемкости от температуры.

Вариант 45

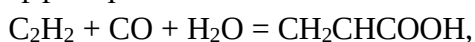
1. Как зависит от температуры энтальпия индивидуального вещества? Дайте обоснованный ответ.

2. Пользуясь справочными данными, рассчитайте тепловой эффект реакции

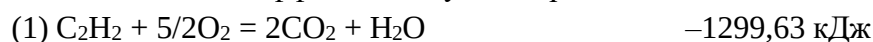


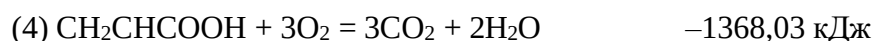
при температуре 75 °С и постоянном давлении. В зависимости теплоемкости веществ-участников реакции от температуры учтите коэффициенты a и b .

3. Найдите тепловой эффект реакции:



если известны тепловые эффекты следующих реакций:





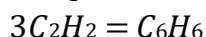
4. Напишите уравнение (в дифференциальной форме) зависимости энергии Гельмгольца от объема и температуры?

5. Абсолютная энтропия α -Fe при 25 °С и давлении 1 атм равна 27,15 Дж/(моль·К). Температурная зависимость теплоемкости:

$$C_p^\circ = 17.28 + 26.69 \cdot 10^{-3} \cdot T$$

При 768 °С α -Fe превращается в β -Fe. Тепловой эффект этого превращения составляет 1531,3 Дж/моль. Найдите энтропию β -Fe при 768 °С.

6. Пользуясь справочными данными, сделайте вывод, возможно ли самопроизвольное протекание следующей реакции в стандартных условиях при 298 К:

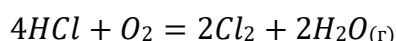


Как повлияет повышение температуры на протекание реакции? Дайте обоснованный ответ.

Вариант 46

1. Как влияет температура на теплоту возгонки нафталина C_{10}H_8 ? Поясните ответ.
2. Какое количество теплоты выделится при изотермическом сжатии 500 г аргона при 20 °С от 60 до 30 л?

3. Тепловой эффект реакции



при 25 °С и постоянном давлении равен -114407 Дж. Теплота образования водяного пара при тех же условиях равна -241827 Дж/моль. Определите теплоту образования HCl при постоянном давлении и 150 °С, если средние теплоемкости веществ имеют следующие значения (Дж/(моль·К)):

$$C_p^\circ(\text{H}_2) = 29.04; \quad C_p^\circ(\text{Cl}_2) = 34.76; \quad C_p^\circ(\text{HCl}) = 29.17$$

4. Укажите, чему равно изменение энергии Гиббса и энергии Гельмгольца при равновесном испарении 1 моля жидкости при температуре T , если образующийся пар подчиняется законам идеальных газов.

5. Молярная теплоемкость CO выражается уравнением:

$$C_p^\circ = 26.535 + 7.682 \cdot 10^{-3} \cdot T$$

1 моль CO , взятый при 0 °С, расширяется изобарически. Какова конечная температура, если в результате расширения энтропия возросла на 2 Дж?

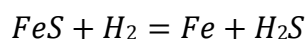
6. Рассчитайте стандартное изменение энергии Гиббса при нагревании 1 моля газообразного хлороформа от 300 до 400 К, если в данном температурном интервале зависимость энтропии CHCl_3 от температуры выражается уравнением:

$$S_T = 236 + 0.2 \cdot T$$

Вариант 47

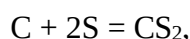
1. В каких случаях можно пренебречь разницей между $\Delta_r H^\circ$ и $\Delta_r U^\circ$ химической реакции? Почему?

2. Пользуясь справочными данными, найдите тепловой эффект реакции

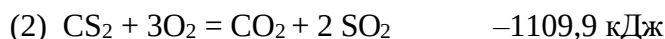


при 400 К. Теплоемкости участников реакции считать постоянными.

3. Найдите тепловой эффект реакции:



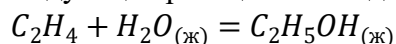
если известны тепловые эффекты следующих реакций:



4. Как зависит от давления энергия Гиббса? Что является мерой этой зависимости при постоянной температуре?

5. Вычислите изменение энтропии при нагревании 1 кг свинца от температуры его плавления (327,4 °С) до 800 °С. Теплота плавления свинца составляет 5133,6 Дж/моль, а теплоемкость жидкого свинца равна 29,29 Дж/(моль·К).

6. Пользуясь справочными данными, сделайте вывод, возможно ли самопроизвольное протекание следующей реакции в стандартных условиях при 298 К:

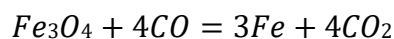


Как повлияет повышение температуры на протекание реакции? Дайте обоснованный ответ.

Вариант 48

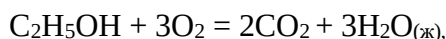
1. Для некоторой реакции зависимость теплового эффекта от температуры проходит через минимум. Изобразите схематически график зависимости сумм теплоемкостей исходных веществ и продуктов реакции от температуры для этой реакции. Приведите краткое теоретическое обоснование ответа и соответствующие математические выражения.

2. Пользуясь справочными данными, найдите тепловой эффект реакции

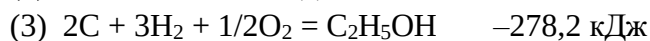


при 1000 К. Теплоемкости участников реакции считать постоянными.

3. Найдите тепловой эффект реакции:



если известны тепловые эффекты следующих реакций:



4. Как изменится величина ΔG процесса, если при переходе от начального состояния к конечному сначала провести его обратимо, а затем необратимо?

5. Вычислите изменение энергии Гиббса, сопровождающее сжатие 7 г азота при 27 °С от 0,5 до 3 атм.

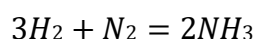
6. Рассчитайте суммарное изменение энтропии при нагревании твердого бензола, находящегося при температуре плавления (5,49 °С) до его полного испарения при температуре кипения (80,2 °С). Теплота плавления бензола 9870 Дж/моль, теплота парообразования 30888 Дж/моль, теплоемкость жидкого бензола 151,32 Дж/(моль·К).

Вариант 49

1. Пользуясь справочными данными, составьте уравнение зависимости $\Delta C_p^\circ = f(T)$ для реакции $\text{CH}_4 = \text{C}_{(\text{гр})} + 2\text{H}_2$.

2. Какое количество тепла нужно сообщить 200 г метана (считать идеальным газом), чтобы нагреть его от 50 до 150 °С при постоянном объеме?

3. Пользуясь справочными данными, найдите изобарный и изохорный тепловые эффекты реакции



при 600 °С. Теплоемкости участников реакции считать постоянными.

4. Напишите математическое выражение соотношения между изменением энтропии и теплотой необратимого процесса.

5. Рассчитайте изменение энергии Гиббса при смешении 10 м³ водорода и 5 м³ окиси углерода при 15 °С и давлении 1 атм.

6. Рассчитайте суммарное изменение энтропии при нагревании 1 моля льда, находящегося при температуре плавления до полного испарения жидкой воды при температуре кипения. Теплота плавления воды 6034 Дж/моль, теплота парообразования 40680 Дж/моль, теплоемкость жидкой воды 75,38 Дж/(моль·К).

Вариант 50

1. Температурная зависимость теплоты образования сернистой ртути выражается уравнением:

$$\Delta H_f^\circ = -10393 - 4.627 \cdot T + 15.9 \cdot 10^{-3} \cdot T^2 - 18.49 \cdot 10^{-6} \cdot T^3$$

Выведите уравнение зависимости $\Delta C_p^\circ = f(T)$ для этой реакции.

2. Какое количество тепла выделится при охлаждении 56 г азота (считать идеальным газом), при охлаждении его от 500 до 300 К при постоянном давлении?

3. Рассчитайте тепловой эффект реакции: $C_6H_6 + 3H_2 = C_6H_{12}$, протекающей в газовой фазе при 1000 К и постоянном давлении. В зависимости теплоемкости веществ от температуры учесть коэффициенты a и b .

4. Напишите математическое выражение зависимости энергии Гиббса системы от давления в дифференциальной форме. Какова эта зависимость?

5. При 40 °С и 1 атм 3 л азота смешали с 5 л кислорода. Определите изменение энергии Гиббса в этом процессе, считая газы идеальными.

6. Чему равно изменение энтропии в процессе нагревания 1 моля нафталина (C₁₀H₈) от 0 °С до 80,4 °С с последующим его расплавлением при этой температуре, если теплота плавления нафталина составляет 19149 Дж/моль, а средняя теплоемкость кристаллического нафталина равна 168 Дж/(моль·К)?

Контрольная работа №2

Вариант 1

1. Какие факторы влияют на константы равновесия K_p и K_c , если реагирующую систему рассматривать как идеальную?

2. Диссоциация четырехоксида азота протекает по уравнению: $N_2O_4 = 2NO_2$. При 298 К и $P = 1,0 \cdot 10^5$ Па N_2O_4 диссоциирует на 18,5%. Рассчитайте степень диссоциации при той же температуре и давлении $0,5 \cdot 10^5$ Па.

3. Определите направление протекания реакции $CH_4 + H_2O_{(г)} = CO + 3H_2$ при 1000 К:

а) в стандартных условиях;

б) при следующих исходных парциальных давлениях реагентов: $P(CH_4) = 0,203$ атм, $P(H_2O) = 1,013$ атм, $P(CO) = 10,13$ атм, $P(H_2) = 2,026$ атм.

Для расчета константы равновесия воспользуйтесь справочными данными.

4. Что называется «составляющими» системы?

5. При давлении $1,01 \cdot 10^5$ Па в точке плавления (–38,87 °С) жидкая ртуть имеет

плотность $13,69 \text{ г/см}^3$, а твердая – $14,19 \text{ г/см}^3$. Рассчитайте температуру плавления ртути при давлении $3 \cdot 10^8 \text{ Па}$, если удельная теплота плавления равна $9,74 \text{ Дж/г}$.

6. Давление насыщенного пара над H_2SO_4 при 178°C равно 666 Па , а при $211,5^\circ\text{C}$ – 2666 Па . Чему равно давление насыщенного пара над серной кислотой при 300°C ?

Вариант 2

1. Изобразите схематически график зависимости константы равновесия K_p от температуры, если в данном интервале температур тепловой эффект реакции $\Delta_r H = 0$.

2. ΔG_{600}° реакции $2\text{SO}_3 = 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$ равно $82,1 \text{ кДж}$. Рассчитайте степень диссоциации SO_3 при 600 К , если общее давление равновесной смеси $0,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$. При расчете учтите, что $\alpha \ll 1$.

3. На основании уравнения зависимости константы равновесия от температуры (взять из справочника) рассчитайте тепловой эффект реакции $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$ при 1000 К .

4. Чему равно число термодинамических степеней свободы у воды, находящейся при давлении $1,01 \cdot 10^5 \text{ Па}$ и температуре 373 К ? В каком фазовом состоянии находится система?

5. Определите изменение температуры плавления льда при изменении давления на 1 атм , если при 0°C удельные объемы жидкой воды и льда соответственно равны $1,0001 \text{ см}^3/\text{г}$ и $1,0908 \text{ см}^3/\text{г}$. Теплота плавления льда равна $332,21 \text{ Дж/г}$.

6. Рассчитайте энтропию испарения хлора при нормальной температуре кипения (взять из справочника), если давление насыщенного пара над жидким хлором определяется уравнением:

$$P (\text{Па}) = 3.58 \cdot 10^6 - 3.37 \cdot 10^4 \cdot T + 80.11 \cdot T^2$$

Вариант 3

1. Выразите в общем виде K_p и K_c для реакции $\text{CO} + 2\text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH}$, протекающей в идеальной газовой смеси, если при данной температуре T и общем давлении в системе P равновесный выход метанола равен x молей, а начальные количества компонентов, взятых для реакции, равны: 1 моль CO и 3 моля H_2 .

2. Рассчитайте константу равновесия реакции $2\text{Ag}_{(\text{тв})} + 1/2\text{O}_2 = \text{Ag}_2\text{O}_{(\text{тв})}$ при 298 К , если давление диссоциации Ag_2O при этой температуре равно $5 \cdot 10^{-9} \text{ Па}$.

3. Рассчитайте константу равновесия реакции образования HCl при 1000 К : $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$. Воспользуйтесь таблицами функций $\frac{G^\circ - H^\circ}{T}$ и ΔH° .

4. Можно ли для расчета теплоты плавления льда использовать уравнение $\frac{dP}{dT} = \frac{\Delta H}{RT^2}$? Дайте обоснованный ответ.

5. Определите теплоты перехода ромбической серы в моноклинную при $95,5^\circ\text{C}$, если прирост удельного объема при переходе равен $0,014 \text{ см}^3/\text{г}$, а значение $\frac{dP}{dT} = 25,5 \text{ атм/К}$.

6. Рассчитайте энтропию испарения хлора при нормальной температуре кипения (взять из справочника), если давление насыщенного пара над жидким хлором определяется уравнением:

$$P (\text{Па}) = 3.58 \cdot 10^6 - 3.37 \cdot 10^4 \cdot T + 80.11 \cdot T^2$$

Вариант 4

1. $K_{p,1}$ есть константа равновесия реакции равновесия реакции $3/2\text{H}_2 + 1/2\text{N}_2 = \text{NH}_3$,

а $K_{p,2}$ есть константа равновесия реакции $3\text{H}_2 + \text{N}_2 = 2\text{NH}_3$. Будет ли разница в величинах $K_{p,1}$ и $K_{p,2}$ при одинаковой температуре? Напишите количественное соотношение между $K_{p,1}$ и $K_{p,2}$.

2. В вакуумированный сосуд объемом 1 л помещено $5,96 \cdot 10^{-3}$ моля твердого йода. при нагревании йод возогнался и частично диссоциировал. При 973 К в сосуде установилось давление $0,497 \cdot 10^5$ Па. Рассчитайте константу равновесия K_p реакции $\text{I}_{2(\text{г})} = 2\text{I}_{(\text{г})}$ при этой температуре.

3. На основании уравнения зависимости константы равновесия от температуры (взять из справочника) рассчитайте тепловой эффект реакции $2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} = 4\text{HCl} + \text{O}_2$ при постоянном давлении и температуре 500 К.

4. Зависимость давление насыщенного пара ртути от температуры можно выразить уравнением:

$$\lg P \text{ (Па)} = -\frac{3276}{T} - 0.652 \cdot \lg T + 12.1$$

Выведите уравнение зависимости теплоты испарения ртути от температуры.

5. Найти изменение температуры плавления бензола при увеличении давления до 10 атм, если температура плавления его равна $5,5^\circ\text{C}$, а теплота плавления составляет $125,52$ Дж/г. Разность удельных объемов при плавлении $0,01301$ см³/г

6. Рассчитайте изменение внутренней энергии при испарении 2 молей хлора при нормальной температуре кипения (взять из справочника), если давление насыщенного пара над жидким хлором определяется уравнением:

$$P \text{ (Па)} = 3.58 \cdot 10^6 - 3.37 \cdot 10^4 \cdot T + 80.11 \cdot T^2$$

Вариант 5

1. Как влияет повышение общего давления на равновесие реакции $\text{A} + 2\text{B} = 3\text{D}$? Все вещества находятся в идеальном газообразном состоянии.

2. Пользуясь данными справочника о зависимости константы равновесия от температуры, рассчитайте степень превращения углекислого газа в реакции $\text{CO}_2 + \text{H}_2 = \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ при 1000 К, если в замкнутый сосуд постоянного объема было введено 44 кг CO_2 2 кг H_2 .

3. Воспользовавшись справочными данными, рассчитайте стандартное химическое сродство (W'_{max}) и константу равновесия K_p следующей реакции: $\text{CO} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} = \text{H}_2 + \text{CO}_2$ при температуре 400 К.

4. Что такое тройная точка на диаграмме состояния однокомпонентной системы?

5. Пользуясь справочными данными, рассчитайте среднее изменение внутренней энергии при конденсации 5 моль четыреххлористого углерода в интервале $71 - 90^\circ\text{C}$ при средней температуре 80°C .

6. Температура плавления йода равна $112,9^\circ\text{C}$. Найдите теплоту возгонки йода при температуре плавления, если возрастание давления вблизи температуры плавления при увеличении температуры на 1 градус равно $4,35$ мм рт. ст, а давление пара твердого йода при температуре плавления равна $88,88$ мм рт. ст.

Вариант 6

1. Напишите уравнение изотермы для реакции $\text{H}_2 + \text{Br}_2 = 2\text{HBr}$ (все вещества в идеальном газообразном состоянии).

2. Для реакции $\text{PCl}_{5(\text{г})} = \text{PCl}_{3(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})}$ при 523 К константа равновесия K_p равна $1,8 \cdot 10^5$ Па. Чему равна степень диссоциации PCl_5 при этой температуре и общем давлении в системе $1,8 \cdot 10^5$ Па?

3. На основании зависимости константы равновесия реакции $\text{H}_2 = 2\text{H}$ от температуры (взять из справочника) рассчитайте значения $\Delta_r H^\circ_{1000}$ и $\Delta_r G^\circ_{1000}$ для этой реакции. В каком направлении будет идти эта реакция в стандартных условиях при 1000 К?

4. Какими точками начинается и кончается кривая зависимости давления насыщенного пара жидкости от температуры? Кратко охарактеризуйте состояние системы в этих точках.

5. Зависимость температуры плавления калия от давления выражается уравнением (Р в Па):

$$T = 335.65 + 1.54 \cdot 10^{-7} \cdot P - 6.61 \cdot 10^{-17} \cdot P^2$$

Разность удельных объемов жидкого и твердого калия равна $26,8 \text{ см}^3/\text{г}$. Рассчитайте удельную теплоту плавления калия при давлении $5 \cdot 10^5$ Па.

6. Пользуясь справочными данными, рассчитайте изменение энтропии при испарении 300 г четыреххлористого углерода в интервале $71 - 90^\circ\text{C}$ при средней температуре 75°C .

Вариант 7

1. Как влияет повышение температуры на константу равновесия K_p ? Приведите математическое выражение этой зависимости и поясните его.

2. При 757 К и общем давлении $0,99 \cdot 10^5$ Па двуокись азота диссоциирует по уравнению $2\text{NO}_2 = 2\text{NO} + \text{O}_2$ на 56,5 %. Рассчитайте, при каком давлении степень диссоциации двуокиси азота будет равна 80 %.

3. Пользуясь справочными данными о химическом равновесии, рассчитайте стандартное сродство ΔG° для реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ при 600 К и определите направление ее самопроизвольного протекания в стандартных условиях при данной температуре.

4. Под давлением $26,6 \cdot 10^3$ Па циклогексан и этилацетат кипят при одинаковой температуре. Чем можно объяснить, что при нормальном давлении температура кипения циклогексана выше температуры кипения этилацетата на $3,6^\circ\text{C}$.

5. Зависимость температуры плавления калия от давления выражается уравнением (Р в Па):

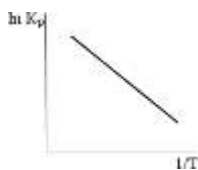
$$T = 335.65 + 1.54 \cdot 10^{-7} \cdot P - 6.61 \cdot 10^{-17} \cdot P^2$$

Разность удельных объемов жидкого и твердого калия равна $26,8 \text{ см}^3/\text{г}$. Рассчитайте, какое количество теплоты понадобится для плавления 195 г калия при давлении $8 \cdot 10^7$ Па.

6. Пользуясь справочными данными, рассчитайте среднюю теплоту конденсации 10 моль четыреххлористого углерода в интервале $71 - 90^\circ\text{C}$.

Вариант 8

1. Зависимость $\ln K_p$ некоторой реакции от обратной температуры схематически изображена на рисунке.



Экзотермическая или эндотермическая эта реакция? Дайте обоснованный ответ.

2. При некоторой температуре общее равновесное давление в системе $\text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{тв})} = \text{NH}_{3(\text{г})} + \text{HCl}_{(\text{г})}$ равно $1,013 \cdot 10^5$ Па. Рассчитайте величину K_p этой реакции при данной температуре.

3. Зависимость константы равновесия от температуры для реакции $2\text{H} = \text{H}_2$ в некотором интервале температур может быть выражена следующим уравнением:

$$\lg K_p (\text{Па}) = \frac{22600}{T} - 5,773$$

Рассчитайте средний тепловой эффект этой реакции в данном температурном интервале.

4. Плотность жидкого галлия больше плотности твердого галлия. Как изменится температура плавления этого металла при повышении давления?

5. На какую величину надо повысить давление, чтобы ртуть плавилась при 246,36 К, если при температуре тройной точки (234,3 К) теплота плавления равна 2266 Дж/моль, а молярные объемы твердой и жидкой фаз соответственно равны 14,14 и 14,65 см³/моль?

6. Рассчитайте среднее изменение внутренней энергии при испарении 53,7 г хлороформа при температуре 50 °С, если нормальная температура его кипения

Вариант 9

1 Выразите в общем виде величину K_c для реакции $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ через степень диссоциации α и общий объем равновесной смеси V , если диссоциации подвергается 3 моля водяного пара.

2. После того, как некоторое количество молей $\text{NOCl}_{(\text{г})}$ было введено в сосуд при 500 К, в системе установилось равновесие: $2\text{NOCl}_{(\text{г})} = 2\text{NO} + \text{Cl}_2$. Общее давление в сосуде 10^5 Па, а парциальное равновесное давление NOCl равно $0,64 \cdot 10^5$ Па. Рассчитайте величину $\Delta_r G_{500}^\circ$ для указанной реакции.

3. Константа равновесия K_p реакции $\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ при 772 К равна $0,4 \cdot 10^5$ Па, а при 807 К равна $0,8 \cdot 10^5$ Па. Считая величину теплового эффекта реакции постоянной, найдите K_p этой реакции при 750 К.

4. Что называется фазой?

5. Рассчитайте молярный объем жидкого дейтерия при 18,65 К, если при этой температуре температурный коэффициент давления равен $4,1 \cdot 10^6$ Па/К, теплота плавления равна 196 Дж/моль, а молярный объем кристаллического дейтерия составляет $2,05 \cdot 10^{-5}$ м³/моль.

6. Рассчитайте среднее изменение энтропии при испарении 5 моль хлороформа при температуре 50 °С, если нормальная температура его кипения равна 61,3 °С, а при давлении $5,33 \cdot 10^4$ Па он кипит при 42,7 °С.

Вариант 10

1. Напишите общее выражение для соотношения между величинами K_p и K_c для химической реакции.

2. Для реакции $\text{N}_2\text{O}_4 = 2\text{NO}_2$ при 328 К константа равновесия $K_p = 1,38 \cdot 10^5$ Па.

Сколько молей N_2O_4 следует поместить в сосуд емкостью 10 л, чтобы при наступлении равновесия концентрация NO_2 в нем стала равной 0,1 моль/л?

3. Пользуясь справочными данными о приведенном изобарном потенциале $\frac{G^\circ - H_0^\circ}{T}$ и значении ΔH_0° , рассчитайте константу равновесия реакции и стандартное химическое сродство $N_2 + O_2 = 2NO$ при 1000 К.

4. Чему равно число термодинамических степеней свободы у льда, находящегося при температуре 273 К и давлении $1,01 \cdot 10^5$ Па?

5. Рассчитайте изменение энтропии при изотермическом испарении 2 молей CBr_4 при нормальном давлении, если зависимость давления насыщенного пара от температуры выражается уравнением:

$$\lg P \text{ (Па)} = 10.89 - \frac{2665}{T}$$

6. Зависимость температуры плавления ($^\circ\text{C}$) α -нафтола от давления (Па) выражается уравнением:

$$t = 96.0 + 2.45 \cdot 10^{-7} \cdot P - 6.33 \cdot 10^{-17} \cdot P^2$$

Рассчитайте изменение объема при плавлении одного грамма α -нафтола при давлении $1,01 \cdot 10^7$ Па, если удельная теплота его плавления составляет 163 Дж/г.

Вариант 11

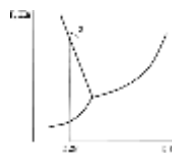
1. Газообразные вещества реагируют по уравнению $1/2A + 2B = C$. Выразите для этой реакции K_p через равновесное количество вещества C , равное u молям, если для реакции было взято 2 моля A и 1 моль B при общем равновесном давлении P .

2. Окись ртути диссоциирует по реакции: $HgO_{(тв)} = Hg_{(тв)} + 1/2O_2$. При 693 К равновесное давление в системе равно $0,516 \cdot 10^5$ Па, а при 723 К оно составляет $1,081 \cdot 10^5$ Па. Рассчитайте средний тепловой эффект этой реакции в указанном температурном интервале.

3. Воспользовавшись справочными данными, вычислите константу равновесия K_p (в атм^{-1}) реакции $CO + Cl_2 = COCl_2$ и величину $\Delta_r G^\circ$ при 1000 К.

4. Нормальные температуры кипения бензола, нафталина и четыреххлористого углерода соответственно равны $80,1^\circ\text{C}$, $217,9^\circ\text{C}$ и $76,7^\circ\text{C}$. В каком соотношении находятся молярные энтропии испарения при нормальной температуре кипения?

5. На рисунке схематически представлена зависимость давления от температуры для металлического висмута. Рассчитайте теплоту плавления висмута при температуре 529 К, если изменение объема при плавлении $\Delta V_{\text{пл}} = -0.78 \frac{\text{см}^3}{\text{моль}}$, а $\text{tg} \alpha = -2.7 \cdot 10^7 \frac{\text{Па}}{\text{К}}$.



6. Рассчитайте изменение внутренней энергии при конденсации испарении 150 г CBr_4 при нормальном давлении, если зависимость давления насыщенного пара от температуры выражается уравнением:

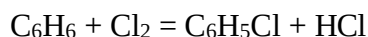
$$\lg P \text{ (Па)} = 10.89 - \frac{2665}{T}$$

Вариант 12

1. Теплота образования $\text{PCl}_{5(\text{тв})}$ в стандартных условиях при 298 К равна $-456,6$ кДж/моль. Как нужно изменить давление и температуру, чтобы увеличить равновесный выход пятихлористого фосфора в реакции его образования?

2. Степень диссоциации PCl_5 при 473 К и $p = 1$ атм равна $\alpha_1 = 0,48$, а при 523 К и том же давлении $\alpha_2 = 0,80$. Рассчитайте средний тепловой эффект реакции $\text{PCl}_5 = \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$ в интервале 473–523 К (все реагенты находятся в газообразном состоянии).

3. Пользуясь справочными данными о логарифмах констант равновесия реакций образования веществ, рассчитайте константу равновесия K_p и величину $\Delta_r G^\circ$ при 500 К для реакции:



Как скажется повышение температуры на смещении равновесия этой реакции? Подтвердите ответ расчетом.

4. Для некоторого вещества известны зависимости давления насыщенного пара от температуры для твердой фазы и жидкости. Как по этим данным рассчитать теплоты плавления данного вещества?

5. Удельная теплота плавления льда при нормальном давлении равна 333 Дж/г, а удельные объемы воды и льда равны соответственно 1,000 см³/г и 1,091 см³/г. Во сколько раз надо изменить давление, чтобы температура плавления льда понизилась до $-1,0$ °С?

6. Пользуясь справочными данными, рассчитайте температурный коэффициент давления насыщенного пара $\frac{dp}{dT}$ над жидким бензолом при 42 °С. Теплоту испарения в интервале 25 – 42 °С считать постоянной.

Вариант 13

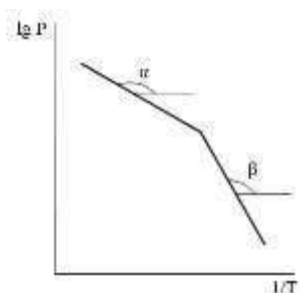
1. Выразите константу равновесия K_p реакции $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ через равновесные парциальные давления реагирующих веществ.

2. Степень диссоциации $\text{N}_2\text{O}_4 = 2\text{NO}_2$ равна 11,0% при $p = 1$ атм и 273 К. Вычислите константу равновесия реакции K_p и стандартное сродство $\Delta_r G^\circ$ при 273 К.

3. Константа равновесия реакции $2\text{H}_2 + \text{S}_2 = 2\text{H}_2\text{S}$ при 1000 К равна $1,910 \cdot 10^4$ атм⁻¹. Тепловой эффект этой реакции при 1000 К $\Delta_r H^\circ = -174,17$ кДж. Приняв, что тепловой эффект не зависит от температуры, рассчитайте константу равновесия K_p этой реакции при 1100 К.

4. Что называется компонентом системы?

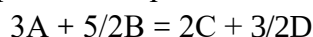
5. На рисунке схематически представлена зависимость давления насыщенного пара над твердым и жидким серебром от температуры. Рассчитайте теплоту плавления 1 моля серебра в тройной точке, если $\lg \alpha = -13340 \text{ K}^{-1}$, а $\lg \beta = -14020 \text{ K}^{-1}$.



6. Пользуясь справочными данными, рассчитайте температурный коэффициент давления насыщенного пара $\frac{dP}{dT}$ над жидким бензолом при 70 °С. Теплоту испарения в интервале 60 – 80 °С считать постоянной.

Вариант 14

1. Как влияет на равновесный выход продукта рост общего давления и температуры в следующей экзотермической реакции:



2. После введения некоторого числа молей газообразного NOCl в реакционном сосуде при 500 К установилось равновесие: $2\text{NOCl} = 2\text{NO} + \text{Cl}_2$. Общее давление в системе $p = 10^5$ Па, а парциальное давление $p_{\text{NOCl}} = 0,64 \cdot 10^5$ Па. Найти K_p и ΔG_{500}^0 реакции.

3. Для реакции $\text{H}_2 = 2\text{H}$ при 1800 К константа равновесия K_p равна $1,538 \cdot 10^{-2}$ Па, а при 2000 К K_p равна $31,41 \cdot 10^{-2}$ Па. Рассчитайте средний тепловой эффект реакции в температурном интервале от 1800 до 2000 К.

4. Запишите правило фаз Гиббса для системы, на которую из внешних факторов влияет только давление и температура.

5. Плотности твердого и жидкого железа при температуре плавления (1239 °С) соответственно равны 7,865 и 6,880 г/см³, а теплота плавления железа 15163 Дж/моль. Определите изменение температуры плавления железа при повышении давления на 1 атм.

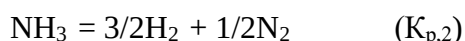
6. Давление насыщенного пара над жидким аргоном выражается зависимостью следующего вида (Р в Па):

$$\lg P = -\frac{339.3}{T} + 1.75 \cdot \lg T - 0.00674 \cdot T + 1.83$$

Рассчитайте теплоту испарения аргона при температуре 87,5 К.

Вариант 15

1. В каком количественном соотношении находятся константы равновесия K_p следующих реакций:



2. При 298 К смешали 2 моль вещества А и 1 моль вещества В. В результате реакции $A + 2B = AB_2$ по достижении равновесия образовалось 0,5 моль AB_2 . Рассчитайте константу равновесия K_p указанной реакции, если в равновесной системе

установилось давление $p = 1$ атм. Все реагенты – идеальные газы.

3. Пользуясь справочными данными, рассчитайте константу равновесия K_p (если давления выражены в Па) реакции $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 = \text{SO}_2\text{Cl}_2$ при 298 К. Все вещества – в идеальном газообразном состоянии.

4. Путем анализа уравнения Клапейрона-Клаузиуса объясните, почему давление насыщенного пара над жидкостью растет при увеличении температуры.

5. Плотности твердого и жидкого олова при температуре плавления (231,9 °С) соответственно равны 7,187 и 6,988 г/см³, а теплота плавления олова 7021 Дж/моль. Определите, на какую величину надо изменить давление, чтобы температура плавления олова повысилась на 1 градус.

6. Давление насыщенного пара над жидким аргоном выражается зависимостью следующего вида (P в Па):

$$\lg P = -\frac{339.3}{T} + 1.75 \cdot \lg T - 0.00674 \cdot T + 1.83$$

Вариант 16

1. Зависит ли и как константа равновесия идеальной системы от концентрации реагирующих веществ?

2. Смесь, содержащая 1 моль CO и 1 моль H_2O , нагрета до 800 К. При этом протекает реакция: $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$. Константа равновесия реакции при указанной температуре равна $K_p = 4$. Определите равновесный выход водорода (число молей водорода в равновесной смеси).

3. Пользуясь данными справочника о зависимости константы равновесия реакции $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$ от температуры, рассчитайте тепловой эффект этой реакции при 1000 К.

4. Нормальные температуры кипения бензола C_6H_6 , нафталина C_{10}H_8 и четыреххлористого углерода CCl_4 соответственно равны 80,1 °С, 217,9 °С и 76,7 °С. В каком соотношении для этого ряда веществ находятся молярные изменения внутренней энергии испарения нормальном давлении?

5. До какого значения надо снизить давление, чтобы температура кипения диэтиланилина упала до 150 °С, если в нормальных условиях он кипит при 215,5 °С, а средняя теплота его испарения равна 48,5 кДж/моль?

6. Удельная теплота плавления нафталина при его нормальной температуре плавления (79,9 °С) равна 149,25 Дж/г. Разность удельных объемов вещества в жидком и твердом состояниях 0,146 см³/г. Определите изменение температуры плавления нафталина при увеличении давления в 100 раз по сравнению с нормальным атмосферным давлением.

Вариант 17

1. При определенной температуре общее давление в равновесной системе $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{тв}) = \text{CaO}(\text{тв}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$ равно P . Выразите константу равновесия K_p этой реакции через общее давление.

2. При температуре 693 К и давлении 101,3 кПа степень диссоциации HI равна 20%. Определите стандартное сродство ($W_{\text{м}}'_{\text{ах}} = -\Delta G_T^0$) газообразного йода к водороду

при указанной температуре.

3. Пользуясь справочными данными, рассчитайте значение температурного коэффициента константы равновесия $\left(\frac{d \ln K_p}{dT}\right)$ для реакции $\text{CO} + \text{Cl}_2 = \text{COCl}_2$ при 298 К.

4. Чему равно число термодинамических степеней свободы однокомпонентной системы, содержащей жидкую и твердую фазы в состоянии равновесия?

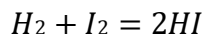
5. Пользуясь справочными данными, рассчитайте изменение внутренней энергии при переходе газ-кристаллы 0,5 моля антрацена $\text{C}_{14}\text{H}_{10}$ в интервале 145 – 200 °С при средней температуре 172 °С.

6. Температуре плавления свинца 327,4 °С. Разность молярных объемов свинца в жидком и твердом состояниях 0,6 см³/моль. Теплота плавления свинца 23,04 Дж/г. Определите изменение температуры плавления при повышении давления в 10 раз по сравнению с нормальным.

Вариант 18

1. В какую сторону сместится равновесие в реакции $\text{COCl}_2 = \text{CO} + \text{Cl}_2$ при добавлении в систему инертного газа при постоянном общем давлении?

2. При нагревании водорода и йода в закрытом сосуде до 444 °С протекает обратимая реакция:



Равновесная смесь при этой температуре содержит 5,64 моль HI , 0,12 моль I_2 и 5,28 моль H_2 . Вычислите константу равновесия указанной реакции и исходные количества водорода и йода.

3. Пользуясь справочными данными, рассчитайте по методу Темкина-Шварцмана численное значение стандартного сродства $\Delta_r G^\circ$ реакции $\text{CO} + 2\text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH}$, протекающей в газовой смеси при 1000 К. В какую сторону пойдет эта реакция в стандартных условиях при данной температуре?

4. Изобразите схематически диаграмму состояния воды в координатах Р-Т и укажите области существования фаз.

5. Температура плавления висмута 271 °С. Разность молярных объемов висмута в жидком и твердом состояниях равна –0,72 см³/моль. Теплота плавления висмута 54,47 Дж/г. Найдите температуру плавления висмута под давлением $1,013 \cdot 10^8$ Па.

6. Пользуясь справочными данными, рассчитайте изменение энтропии при возгонке 2 моля антрацена $\text{C}_{14}\text{H}_{10}$ в интервале 145 – 200 °С при средней температуре 185 °С.

Вариант 19

1. Для реакции $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$ зависимость константы равновесия от температуры выражается уравнением: $\lg K_p = -\frac{9490,7}{T} - 0,02 \lg T + 1,43$

Выведите уравнение зависимости теплового эффекта этой реакции от температуры.

2. Пятихлористый фосфор диссоциирует при нагревании по уравнению:



При некоторой температуре степень диссоциации PCl_5 составляет 75 %. Вычислите константу равновесия K_c , если реакция протекает в закрытом сосуде объемом 10 л.

3. Пользуясь данными справочника, рассчитайте по методу Темкина-Шварцмана

константу равновесия K_p реакции $2\text{NOCl} = 2\text{NO} + \text{Cl}_2$ при 1000 К.

4. При нормальном давлении температуры кипения трифторхлорметана и циклогексана почти одинаковые. Теплота испарения циклогексана вдвое больше теплоты испарения трифторхлорметана. Будут ли эти жидкости кипеть при одинаковой температуре при перегонке под вакуумом, если создать одинаковое разрежение? Если температуры кипения будут разные, то для какого вещества эта температура будет выше?

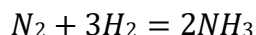
5. Температура плавления бензола 5,49 °С. Разность молярных объемов бензола в жидком и твердом состояниях 10,28 см³/моль. Теплота плавления бензола 125,7 Дж/г. При какой температуре будет плавиться бензол под давлением $1,013 \cdot 10^7$ Па?

6. Температура кипения ртути при нормальном атмосферном давлении 357 °С. Теплота испарения 283,2 Дж/г. Определите изменение давления пара ртути при изменении температуры на 1 градус вблизи нормальной температуры кипения ртути.

Вариант 20

1. Как зависит константа равновесия химической реакции от температуры и чем определяется эта зависимость?

2. При протекании реакции:



в состоянии равновесия концентрация азота 0,3 моль/л, водорода 0,9 моль/л, аммиака 0,4 моль/л. Вычислите константу равновесия и исходные концентрации азота и водорода.

3. Стандартная энергия Гиббса ($\Delta_r G_{298}^\circ$) реакции $\text{MgO} + \text{CO}_2 = \text{MgCO}_3$ равна –65312 Дж. Вычислите $\Delta_r G_{298}$ для этой реакции, если давление CO_2 равно 0,01 атм.

4. При изменении внешнего давления температура кипения жидкости меняется. Каким или какими из следующих уравнений можно выразить зависимость теплоты испарения от температуры кипения? Почему?

а) $\Delta H_{\text{исп}} = 63,5 \cdot 10^3 - 12,5 \cdot T$

б) $\Delta H_{\text{исп}} = 36,61 \cdot T + 19,14 \cdot \lg T$

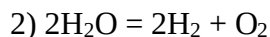
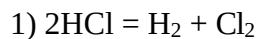
с) $\Delta H_{\text{исп}} = 89,12 \cdot T$

5. Давление паров воды при 97 °С равно 90919,9 Па, а при 103 °С – 112651,8 Па. Определите давление паров воды при 110 °С.

6. Рассчитайте разность молярных объемов жидкой и твердой воды, если при повышении давления на 1 Па температура плавления льда понижается на $7,5 \cdot 10^{-8}$ градус. Теплота плавления льда 333,7 Дж/г.

Вариант 21

1. При 1000 К протекают реакции диссоциации:



Изменится ли и как степень диссоциации HCl и H_2O при повышении общего давления? Дайте обоснованный ответ.

2. При протекании реакции: $2\text{NO}_2 = 2\text{NO} + \text{O}_2$

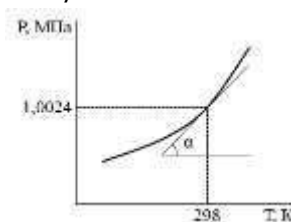
в состоянии равновесия концентрация NO_2 0,3 моль/л, NO 1,2 моль/л, O_2 0,6 моль/л. Вычислите константу равновесия и исходную концентрацию NO_2 .

3. Вычислите $\Delta_r G_{298}$ для реакции $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$

если исходные давления реагентов: $P(\text{CH}_4) = 10$ атм, $P(\text{O}_2) = 5$ атм и $P(\text{CO}_2) = 20$ атм.

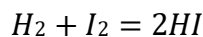
Воспользуйтесь справочными данными.

4. Что называется числом термодинамических степеней свободы системы?
5. Температура перехода ромбической серы в моноклинную при нормальном давлении $95,6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Теплота полиморфного превращения $S_{\text{ромб}} \rightarrow S_{\text{мон}}$ $13,07\text{ Дж/г}$. Изменение температуры плавления при повышении давления на 1 Па составляет $3,94 \cdot 10^{-7}\text{ К/Па}$. Вычислите разность удельных объемов ромбической и моноклинной серы.
6. На рисунке схематически представлена зависимость давления насыщенного пара над жидким аммиаком от температуры. Рассчитайте истинную теплоту испарения аммиака при температуре 298 К . $\text{tg}\alpha = 32000\text{ Па/ К}$.



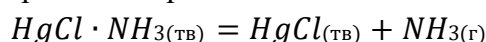
Вариант 22

1. Общее давление в равновесной системе $\text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{тв})} = \text{NH}_{3(\text{г})} + \text{HCl}_{(\text{г})}$ равно P . Выразите константу равновесия K_p этой реакции через общее давление.
2. При нагревании водорода и йода в закрытом сосуде до $444\text{ }^{\circ}\text{C}$ протекает обратимая реакция:



Равновесная смесь при этой температуре содержит $9,48$ моль HI , $0,56$ моль I_2 и $3,2$ моль H_2 . Вычислите константу равновесия указанной реакции и исходные количества водорода и йода.

3. Давление диссоциации $\text{HgCl} \cdot \text{NH}_3$ равно $35,2\text{ мм.рт.ст.}$ при $167\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $66,2\text{ мм.рт.ст.}$ при $185\text{ }^{\circ}\text{C}$. Определить среднее значение теплового эффекта реакции:



4. Изобразите схематически график температурной зависимости теплоты испарения жидкости вплоть до критической температуры. Поясните эту зависимость.

5. На какую величину изменится энтропия одного грамма хлорпикрина (CCl_3NO_3) при его испарении при $30\text{ }^{\circ}\text{C}$, если в одном литре воздуха при $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ содержится $262,6\text{ мг}$, а при $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ содержится $127,4\text{ мг}$ хлорпикрина в виде насыщенных паров? Теплоту испарения в интервале $15 - 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ считать постоянной.

6. Плавление n -ксилола при давлении $1,013 \cdot 10^5\text{ Па}$. и температуре $286,55\text{ К}$ сопровождается увеличением объема на $2,09\text{ см}^3/\text{моль}$. Теплота плавления n -ксилола равна 17100 Дж/моль . Определите, насколько изменится температура плавления, если давление возрастет в 10 раз.

Вариант 23

1. В каком соотношении находятся величины K_p и K_c для реакции $\text{S}_{(\text{тв})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} = \text{SO}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_{2(\text{г})}$? Какая константа больше?
2. Если нагреть 1492 г йода и $32,4\text{ г}$ водорода в закрытом сосуде емкостью 2 л до 693 К , то при достижении равновесия образуется 1442 г йодистого водорода. Вычислите константу равновесия данной реакции при указанной температуре.

3. Пользуясь справочными данными о химическом равновесии, вычислить давление CO_2 в реакции $CaCO_3 = CaO + CO_2$ при 700 К.

4. Путем анализа уравнения Клапейрона-Клаузиуса объясните, почему давление насыщенного пара над твердой фазой всегда растет при увеличении температуры.

5. Зависимость давления насыщенного пара (Па) фреона CCl_2F_2 от температуры выражается уравнением

$$\lg P = 34.5 - \frac{2406.1}{T} - 9.26 \cdot \lg T + 0.0037 \cdot T$$

Рассчитайте давление насыщенного пара и изменение энтропии при испарении 500 г фреона при 298 К.

6. Зависимость давления насыщенного пара серебра (Па) от температуры выражается следующими уравнениями:

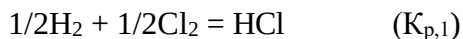
$$\text{для твердого серебра } \lg P = 13.892 - \frac{14020}{T}$$

$$\text{для жидкого серебра } \lg P = 13.347 - \frac{13340}{T}$$

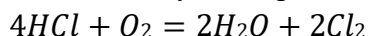
Вычислите координаты тройной точки на фазовой диаграмме и теплоту плавления серебра.

Вариант 24

1. Выведите количественное соотношение между константами равновесия следующих реакций:

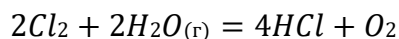


2. В сосуде при 386 °С протекает следующая реакция в газовой фазе:



При смешении 1 моль HCl с 0,48 моль O_2 образовалось 0,402 моль хлора. Давление в системе 101325 Па. Вычислить константу равновесия K_P реакции при указанной температуре.

3. Пользуясь справочными данными о химическом равновесии, рассчитайте стандартное изменение энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в реакции, протекающей при 900 К:



4. Требуется графически рассчитать теплоту испарения жидкости при заданной температуре. Изобразите схематически график, которым необходимо воспользоваться и напишите соответствующую расчетную формулу.

5. Плотности твердого и жидкого цинка при температуре плавления (419 °С) соответственно равны 7,10 и 6,60 г/см³, а теплота плавления цинка 112,2 Дж/г. Определите изменение температуры плавления цинка при повышении давления на 10 атм.

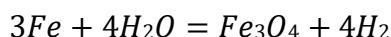
6. Зависимость давления насыщенного пара (Па) фреона CCl_2F_2 от температуры выражается уравнением $\lg P = 34.5 - \frac{2406.1}{T} - 9.26 \cdot \lg T + 0.0037 \cdot T$

Рассчитайте изменение внутренней энергии при испарении 10 моль фреона при 298 К.

Вариант 25

1. Выразите в общем виде константу равновесия реакции $4HCl + O_2 = 2H_2O + 2Cl_2$, если общее давление в системе – P , равновесный выход Cl_2 – x молей, а начальные количества взятых для реакции веществ – 4 моля HCl и 1 моль O_2 .

2. Определите константу равновесия K_c и состав смеси в момент равновесия для реакции:



если при 900 К парциальное давление водорода равно 9571 Па, а паров воды 6571,7 Па.

3. Пользуясь справочными данными о химическом равновесии, вычислить давление CO_2 в реакции $MgCO_3 = MgO + CO_2$ при 600 К.

4. Что называется температурой кипения жидкости?

5. Плотности твердого и жидкого алюминия при температуре плавления (660 °С) соответственно равны 2,70 и 2,37 г/см³, а теплота плавления алюминия 393 Дж/г. Определите изменение температуры плавления алюминия при повышении давления на 5 атм.

6. Зависимость давления насыщенного пара (Па) фреона CCl_2F_2 от температуры выражается уравнением

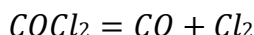
$$\lg P = 34.5 - \frac{2406.1}{T} - 9.26 \cdot \lg T + 0.0037 \cdot T$$

Рассчитайте изменение энтальпии при испарении 1 кг фреона при 400 К.

Вариант 26

1. Чем определяется характер изменения константы равновесия (ее рост или падение) в зависимости от температуры?

2. При 550 °С и 101325 Па степень диссоциации фосгена на оксид углерода и хлор равна 77 %. Реакция протекает по уравнению:



Определите значения констант равновесия K_P и K_c при указанной температуре, если исходная концентрация фосгена 1 моль/л.

3. Давление диссоциации PbO при 600 К равно $9,4 \cdot 10^{-31}$ атм, а при 800 К $2,3 \cdot 10^{-21}$ атм. Определить температуру, при которой PbO будет разлагаться на воздухе.

4. Чему равно число термодинамических степеней свободы у воды, находящейся при нормальном давлении и температуре 25 °С. В каком фазовом состоянии находится система?

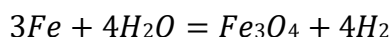
5. Теплота испарения воды при температуре кипения при нормальной температуре кипения равна 2258,4 Дж/г. Определите изменение давления пара воды при изменении температуры на 1 градус вблизи нормальной температуры кипения.

6. Плотности твердого и жидкого серебра при температуре плавления (960 °С) соответственно равны 10,5 и 9,35 г/см³, а теплота плавления серебра 87 Дж/г. Определите изменение температуры плавления серебра при повышении давления на 100 атм.

Вариант 27

1. Напишите уравнение, связывающее стандартное сродство ΔG° и константу равновесия при постоянных Р и Т, если давление выражено в Па.

2. При достижении равновесия реакции



при температуре 200 °С парциальное давление образовавшегося водорода равно 127168 Па. Начально давление водяного пара 133322 Па. Вычислите константу равновесия реакции при указанной температуре.

3. Константа равновесия (K_P) реакции $2CO_2 = 2CO + O_2$ равна $4 \cdot 10^{-21}$ атм при

1000 К. Вычислить константу равновесия этой реакции при 2000 К, если среднее значение теплового эффекта составляет -561325 Дж.

4. Нормальные температуры кипения четыреххлористого углерода CCl_4 , четыреххлористого титана $TiCl_4$ и треххлористого фосфора PCl_3 равны соответственно $76,7$ °С, $136,0$ °С и $74,2$ °С. Расположите эти вещества в порядке увеличения мольной теплоты испарения при нормальном давлении.

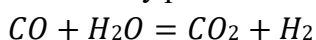
5. Температура кипения ртути при нормальном атмосферном давлении 357 °С. Изменение давления пара ртути при изменении температуры на 1 градус вблизи нормальной температуры кипения $1,744 \cdot 10^3$ Па. Вычислите теплоту испарения ртути.

6. Плотности твердого и жидкого золота при температуре плавления (1063 °С) соответственно равны $19,30$ и $17,35$ г/см³, а теплота плавления золота 67 Дж/г. Определите изменение температуры плавления золота при повышении давления на 100 атм.

Вариант 28

1. Как скажется на равновесном выходе веществ С и D разбавление реакционной смеси инертным газом с одновременным увеличением общего давления в системе, где протекает следующая реакция в газовой фазе: $1/2A + B = 1/3C + D$?

2. Определите состав смеси к моменту равновесия для реакции



если при 800 °С константа равновесия примерно равна 1 и до реакции в смеси было 1 моль окиси углерода и 5 моль пароводяной воды.

3. Давление диссоциации $CaCO_3$ при 1150 К равно $0,66$ атм. Теплота диссоциации равна 167360 Дж/моль. Определить температуру, при которой давление диссоциации $CaCO_3$ равно 1 атм.

4. Путем анализа уравнения Клапейрона-Клаузиуса объясните, почему с повышением давления температура плавления льда понижается, а ртути – повышается.

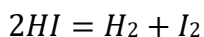
5. Давление пара воды при 95 °С и 97 °С соответственно равны 84513 и 90920 Па. Вычислите теплоту испарения воды и количество теплоты, необходимое для испарения 100 кг воды.

6. Плотности твердой и жидкой меди при температуре плавления (1083 °С) соответственно равны $8,92$ и $8,00$ г/см³, а теплота плавления меди 213 Дж/г. Определите изменение температуры плавления меди при повышении давления на 50 атм.

Вариант 29

1. Для реакции $CO + H_2O = H_2 + CO_2$ при 800 К и давлении $1,013 \cdot 10^5$ Па тепловой эффект $\Delta H^\circ = -37,5$ кДж, а константа равновесия $K_p = 4,12$. Как нужно изменить условия (Р и Т), чтобы выход H_2 увеличился?

2. Йодистый водород при нагревании диссоциирует на йод и водород по уравнению:



При некоторой температуре константа равновесия этой реакции равна $0,0156$. Рассчитайте степень диссоциации йодистого водорода при этой температуре, если его начальная концентрация равнялась 4 моль/л.

3. Константа равновесия реакции $2HCl = H_2 + Cl_2$ может быть выражена уравнением:

$$\lg K_p = -\frac{9586}{T} + 0.44 \cdot \lg T - 2.16$$

Определите тепловой эффект этой реакции при температуре 1000 К.

4. Укажите максимальное количество фаз однокомпонентной системы, которые могут одновременно находиться в состоянии термодинамического равновесия. Дайте обоснованный ответ.

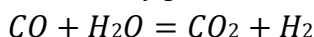
5. Пользуясь справочными данными, рассчитайте изменение энтропии при конденсации 2 молей ацетона при средней температуре 30 °С. Теплоту испарения в интервале 20 – 40 °С считать постоянной.

6. Плотности твердого и жидкого вольфрама при температуре плавления (3400 °С) соответственно равны 19,20 и 17,60 г/см³, а теплота плавления вольфрама 184 Дж/г. Определите изменение температуры плавления вольфрама при повышении давления на 100 атм.

Вариант 30

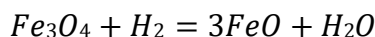
1. Зависит ли и как константа равновесия K_p реакции $\text{CO}_2 = \text{CO} + 1/2\text{O}_2$ от давления и температуры?

2. Определите состав смеси к моменту равновесия для реакции



если при 800 °С константа равновесия примерно равна 1 и до реакции в смеси было 6 моль окиси углерода и 4 моль паров воды.

3. Зависимость константы равновесия от температуры для реакции



выражается уравнением:

$$\lg K_p = -\frac{3378}{T} + 3.648$$

Вычислить средний тепловой эффект данной реакции.

4. В чем заключается правило Трутона?

5. Пользуясь справочными данными, рассчитайте изменение внутренней энергии при испарении 90 г пропанола при температуре 70 °С. Теплоту испарения в интервале 50 – 80 °С считать постоянной.

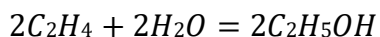
6. Плотности твердого и жидкого цинка при температуре плавления (419 °С) соответственно равны 7,10 и 6,60 г/см³, а теплота плавления цинка 112,2 Дж/г. На сколько надо изменить давление, чтобы температура плавления цинка повысилась на 2 градуса?

Вариант 31

1. Выразите константу равновесия реакции $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2 + \text{CO}_2$, если при общем давлении P для реакции взяты 2 моля CO , 2 моля H_2O , 1 моль H_2 и 1 моль CO_2 , а в результате реакции по достижении равновесия дополнительно образовалось x молей H_2 . все реагирующие вещества – газообразные.

2. Константа равновесия реакции $2\text{CO}_2 = 2\text{CO} + \text{O}_2$ при температуре 1027 °С равна $3,708 \cdot 10^{-9}$. При той же температуре константа равновесия реакции $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$ равна $1,419 \cdot 10^{11}$. Определите константу равновесия реакции $\text{CO}_2 = \text{C} + \text{O}_2$ методом комбинирования уравнений.

3. Пользуясь справочными данными о химическом равновесии, рассчитайте стандартное изменение энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в реакции, протекающей при 500 К в газовой фазе:



4. Изменяется ли и как температура плавления вещества с ростом давления?

5. Давление пара ртути (Па) в зависимости от температуры выражается уравнением

$$\lg P = -\frac{3328}{T} - 0.848 \cdot \lg T + 8.41$$

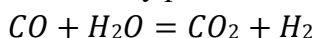
Определите теплоту испарения ртути при температуре кипения (630 К).

6. Плотности твердого и жидкого алюминия при температуре плавления (660 °С) соответственно равны 2,70 и 2,37 г/см³, а теплота плавления алюминия 393 Дж/г. Определите изменение температуры плавления алюминия при повышении давления на 5 атм.

Вариант 32

1. Как скажется повышение температуры и введение инертного газа при постоянном давлении на равновесный выход веществ В и С в эндотермической реакции в газовой фазе: $A = B + C$?

2. Определите состав смеси к моменту равновесия для реакции



если при 800 °С константа равновесия примерно равна 1 и до реакции в смеси было 10 моль окиси углерода и 4 моль парообразной воды.

3. Для реакции $H_2 + I_2 = 2HI$ зависимость константы равновесия от температуры выражается уравнением:

$$\lg K_p = \frac{337.5}{T} - 1.451 \cdot \lg T + 0.21 \cdot 10^{-3} \cdot T + 5.267$$

Выведите уравнение зависимости теплового эффекта этой реакции от температуры.

Рассчитайте тепловой эффект при 400 К.

4. Объясните, почему при нагревании на воздухе лед плавится, а твердый йод возгоняется.

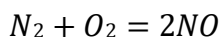
5. Давление пара метилового спирта при 20 °С равно 94 мм рт. ст., а при 40 °С 259,4 мм рт. ст. Определите среднее значение теплоты испарения спирта в указанном температурном интервале.

6. Плотности твердого и жидкого золота при температуре плавления (1063 °С) соответственно равны 19,30 и 17,35 г/см³, а теплота плавления золота 67 Дж/г. На сколько надо изменить давление, чтобы температура плавления золота повысилась на 1 градус?

Вариант 33

1. Каково соотношение между константами равновесия K_p и K_c химической реакции $2A + B = C + E$, если все вещества находятся в идеальном газовом состоянии? Что больше?

2. Константа равновесия реакции:



при 2675 К равна $3,5 \cdot 10^{-3}$. Рассчитайте равновесный выход продукта реакции, если азот и кислород взяты в стехиометрических количествах.

3. Константа равновесия реакции $CO + H_2O = CO_2 + H_2$ равна 1,4 при 1000 К. В

какую сторону пойдет реакция в смеси, состоящей из 50 % CO , 5 % H_2O , 20 % CO_2 , и 25 % H_2 ? (Состав смеси выражен в мольных процентах)

4. Что называется насыщенным паром жидкости?

5. Давление пара жидкого брома (Па) изменяется с температурой по уравнению

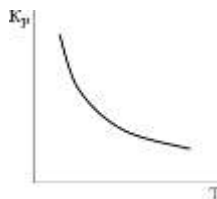
$$\lg P = -\frac{3328}{T} - 0.848 \cdot \lg T + 8.41$$

Найдите изменение энтропии при испарении 1 моля брома при температуре кипения (58 °C).

6. Плотности твердой и жидкой меди при температуре плавления (1083 °C) соответственно равны 8,92 и 8,00 г/см³, а теплота плавления меди 213 Дж/г. На сколько надо изменить давление, чтобы температура плавления меди повысилась на 2 градуса?

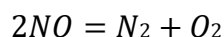
Вариант 34

1. Зависимость константы равновесия некоторой реакции от температуры схематически изображена на рисунке.



Эндотермическая или экзотермическая эта реакция? Дайте обоснованный ответ.

2. Константа равновесия реакции:



при 2675 К равна 286. Рассчитайте степень диссоциации NO при этой температуре и давлении 1 атм.

3. Константа равновесия реакции $H_2 + I_2 = 2HI$ при 633 К равна 61,6, а при 718 К равна 41,7. Рассчитайте среднее значение теплового эффекта и химическое сродство этой реакции при 718 К.

4. Чему равно число термодинамических степеней свободы однокомпонентной системы в тройной точке? Дайте обоснованный ответ.

5. Давление паров диэтилового эфира при 20 °C и 30 °C соответственно равны 58945 и 86285 Па. Рассчитайте изменение энтропии при испарении эфира при температуре 30 °C.

6. Плотности твердого и жидкого вольфрама при температуре плавления (3400 °C) соответственно равны 19,20 и 17,60 г/см³, а теплота плавления вольфрама 184 Дж/г. На сколько надо изменить давление, чтобы температура плавления вольфрама повысилась на 1 градус?

Вариант 35

1. Если смешать 1 моль вещества А и 2 моля вещества В, то в результате протекания реакции $A + 2B = AB_2$ в равновесной смеси будет у молей вещества AB_2 . Выразите константу равновесия K_p этой реакции через величину у и общее давление Р.

2. При 1369 К константа равновесия реакции $2H_2 + O_2 = 2H_2O$ равна $1,083 \cdot 10^8$, а константа равновесия реакции $2CO + O_2 = 2CO_2$ равна $5,29 \cdot 10^7$ при той же температуре. Комбинированием приведенных реакций определите константу равновесия реакции образования водяного газа при 1396 К, которая протекает согласно уравнению $CO + H_2O =$

$H_2 + CO_2$.

3. На основании температурной зависимости константы химического равновесия реакции $H_2 + Br_2 = 2HBr$ (взять из справочника) вывести уравнение зависимости теплового эффекта этой реакции от температуры и рассчитать величину теплового эффекта при 700 К.

4. Теплоты испарения четыреххлористого титана $TiCl_4$, сероуглерода CS_2 и бензола C_6H_6 при нормальном давлении равны соответственно 40,2 кДж/моль, 27,5 кДж/моль и 33,9 кДж/моль. Расположите эти вещества в порядке уменьшения нормальной температуры кипения.

5. Давление паров расплавленного железа при 2777 и 2376 °С соответственно равны 6666 и 13332 Па. Определите среднюю теплоту испарения железа в указанном температурном интервале.

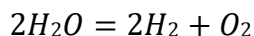
6. Удельная теплота плавления льда при нормальном давлении равна 333 Дж/г, а удельные объемы воды и льда равны соответственно 1,000 см³/г и 1,091 см³/г. Как изменится температура плавления льда при повышении давления на 100 атм?

Вариант 36

1. Каково количественное соотношение между константами равновесия следующих реакций:

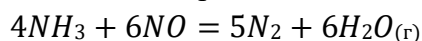


2. Диссоциация водяного пара протекает по уравнению



Общий объем равновесной смеси 1 литр. Степень диссоциации при некоторой температуре равна 20 %. Определите константу равновесия K_c для реакции при этой температуре.

3. Пользуясь справочными данными, рассчитайте константу равновесия реакции:



Как будет влиять изменение температуры на равновесие в этой реакции? Ответ обоснуйте.

4. Объясните, почему при нагревании на воздухе твердый нафталин, минуя жидкое состояние, сразу переходит в газообразное состояние.

5. Давление паров йода при 90 °С 3572,4 Па., а при 100 °С 6065,15 Па. Определите давление паров йода при 115 °С.

6. Плотности твердого и жидкого железа при температуре плавления (1239 °С) соответственно равны 7,865 и 6,880 г/см³, а теплота плавления железа 15163 Дж/моль. Во сколько раз нужно повысить давление, чтобы температура плавления железа повысилась на 2 градуса?

Вариант 37

1. Как изменится равновесный выход водорода по реакции $CH_4 + 2H_2S = CS_2 + 4H_2$ при повышении общего давления в системе, если все вещества находятся в идеальном газообразном состоянии?

2. При смешении 1 моля вещества А с 1 молем вещества В в результате химической реакции $A + 2B = AB_2$ в равновесной смеси образовалось 0,2 моля вещества AB_2 . Определите численное значение константы равновесия K_p этой реакции при общем

давлении 10^5 Па, если все вещества находятся в идеальном газовом состоянии.

3. Определите направление протекания реакции $\text{COCl}_2 = \text{CO} + \text{Cl}_2$ при 600 К и при следующих начальных значениях парциальных давлений компонентов:

$$P(\text{COCl}_2) = 1,048 \text{ атм},$$

$$P(\text{CO}) = 2,026 \text{ атм},$$

$$P(\text{Cl}_2) = 3,039 \text{ атм}.$$

Для расчета константы равновесия воспользуйтесь справочными данными.

4. При температуре T_1 давление насыщенного пара вещества А равно давлению насыщенного пара вещества В. Как будут различаться давления насыщенных паров этих веществ при понижении температуры, если Теплота испарения вещества А меньше теплоты испарения вещества В? Дайте обоснованный ответ.

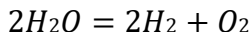
5. Давление паров жидкого аммиака при -10°C $2,907 \cdot 10^5$ Па, а при 0°C $4,293 \cdot 10^5$ Па. Определите давление паров жидкого аммиака при -5°C .

6. Плотности твердого и жидкого олова при температуре плавления ($231,9^\circ\text{C}$) соответственно равны 7,187 и 6,988 г/см³, а теплота плавления олова 7021 Дж/моль. Определите, на сколько изменится температура плавления олова при повышении давления на 10 атм.

Вариант 38

1. Имеются экспериментальные данные о значениях константы равновесия K_p при разных температурах. Какой график нужно построить и какой формулой воспользоваться, чтобы рассчитать тепловой эффект реакции при определенной температуре?

2. Диссоциация водяного пара протекает по уравнению



Общее давление равновесной смеси равно 0,5 атм. Степень диссоциации при некоторой температуре равна 60 %. Определите константу равновесия K_p для реакции при этой температуре.

3. Вычислите стандартное сродство H_2 к O_2 при температуре 1120°C , если известно, что степень диссоциации водяного пара при этой температуре под давлением 1 атм равна $0,83 \cdot 10^{-4}$.

4. Чему равно число термодинамических степеней свободы у водяного пара, находящегося при нормальном давлении и температуре 100°C . В каком фазовом состоянии находится система?

5. Давление насыщенных паров ртути при 90°C 20,91 Па, а при 100°C 36,16 Па. Определите теплоту испарения 10 кг ртути в указанном интервале температур и давление насыщенных паров ртути при 106°C .

6. Удельная теплота плавления нафталина при его нормальной температуре плавления ($79,9^\circ\text{C}$) равна 149,25 Дж/г. Разность удельных объемов вещества в жидком и твердом состояниях 0,146 см³/г. Определите, на сколько надо изменить давление, чтобы температура плавления нафталина увеличилась на 2 градуса.

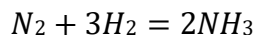
Вариант 39

1. Зависимость константы равновесия реакции $2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}_{(г)} = 4\text{HCl} + \text{O}_2$ можно выразить следующим уравнением:

$$\lg K_p = -\frac{6007}{T} + 5,407$$

Выделяется или поглощается тепло в ходе этой реакции?

2. Определите константу равновесия K_p для реакции



при 387 °С, если при этой температуре и давлении 10 атм равновесный выход аммиака составляет 3,85 %. Исходные вещества взяты в стехиометрических количествах.

3. Для реакции $CO + H_2O = CO_2 + H_2$ константа равновесия при 1000 К равна 1,36, а при 1200 К – 0,68. Определите тепловой эффект реакции на данном температурном интервале и константу равновесия при 1100 К.

4. Путем анализа уравнения Клапейрона-Клаузиуса объясните, почему с повышением давления температура плавления висмута понижается, а калия – повышается?

5. Зависимость давления насыщенного пара (Па) 1,4-диоксана $C_4H_8O_2$ от температуры выражается следующими уравнениями:

$$\text{для твердого диоксана } \lg P = 11.611 - \frac{2308.4}{T}$$

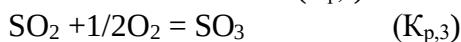
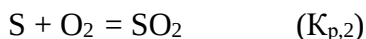
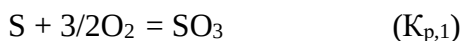
$$\text{для жидкого диоксана } \lg P = 8.080 - \frac{1292.1}{T}$$

Вычислите координаты тройной точки на фазовой диаграмме и теплоту плавления 1,4-диоксана.

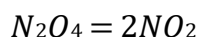
6. Определите, при какой температуре будет кипеть вода под давлением 5 атм, если среднюю теплоту испарения воды принять равной 2254,75 Дж/г.

Вариант 40

1. В каком количественном соотношении находятся константы равновесия следующих реакций:



2. Константа равновесия K_p реакции



при температуре 63 °С равна 1,27. Определите степень диссоциации N_2O_4 под общим давлением 1 атм.

3. Для реакции $N_2 + O_2 = 2NO$ константа равновесия зависит от температуры следующим образом

$$\lg K_p = -\frac{9460}{T} + 1.09$$

Рассчитайте стандартное химическое сродство N_2 к O_2 при 1000 К.

4. Изменяется ли и как энтропия системы при переходе жидкости в пар при критической температуре?

5. Вычислите давление насыщенных паров сероуглерода при –10 °С, если давление пара при 0 °С 16929 Па. Теплота испарения сероуглерода 363,3 Дж/г.

6. Зависимость температуры плавления (°С) α -нафта от давления (Па) выражается уравнением:

$$t = 96.0 + 2.45 \cdot 10^{-7} \cdot P - 6.33 \cdot 10^{-17} \cdot P^2$$

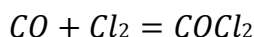
Рассчитайте изменение объема при плавлении одного грамма α -нафта при

давлении $1,01 \cdot 10^7$ Па, если удельная теплота его плавления составляет 163 Дж/г.

Вариант 41

1. При изменении температуры от 500 до 1000 К при постоянном давлении равновесный выход CO в реакции $\text{COCl}_2 = \text{CO} + \text{Cl}_2$ увеличился. Каков знак теплового эффекта этой реакции?

2. При температуре 550 °С и давлении 1 атм из 1 моля CO и 1 моля Cl_2 к моменту достижения равновесия образуется 0,2 моля COCl_2 . Определить константу равновесия K_p реакции:



3. Тепловой эффект реакции $\text{PCl}_5 = \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$ в температурном интервале от 475 до 575 °С может быть принят –91546 Дж. Степень диссоциации PCl_5 при 475 °С и 1 атм равна 0,428. Определите степень диссоциации PCl_5 при 575 °С и 2 атм.

4. Чему равно число термодинамических степеней свободы четыреххлористого углерода, находящегося при давлении 100 мм рт. ст. и температуре 23 °С. В каком фазовом состоянии находится система?

5. Зависимость давления пара (Па) от температуры для синильной кислоты выражается уравнением $\lg P = 9.16 - \frac{1237}{T}$

Найдите нормальную температуру кипения синильной кислоты и изменение внутренней энергии при испарении 5 молей синильной кислоты при нормальной температуре кипения.

6. Зависимость температуры плавления (°С) α -нафта от давления (Па) выражается уравнением:

$$t = 96.0 + 2.45 \cdot 10^{-7} \cdot P - 6.33 \cdot 10^{-17} \cdot P^2$$

Рассчитайте изменение объема при плавлении 100 г α -нафта при давлении $5 \cdot 10^8$ Па, если удельная теплота его плавления составляет 163 Дж/г.

Вариант 42

1. Тепловой эффект $\Delta_r H^\circ$ некоторой реакции больше нуля. Изобразите схематически график зависимости $\ln K_p = f\left(\frac{1}{T}\right)$ для этой реакции.

2. Вычислите, под каким давлением степень диссоциации N_2O_4 по реакции $\text{N}_2\text{O}_4 = 2\text{NO}_2$ при 50 °С будет равна 50 %, если константа равновесия K_p равна 0,867.

3. Зависимость давления диссоциации CaCO_3 изменяется с температурой следующим образом:

$$\lg P_{\text{CO}_2} = -\frac{9160}{T} + 1.66 \cdot \lg T - 1.09 \cdot 10^{-3} \cdot T + 6.8 \cdot 10^{-8} \cdot T^2 + 5.69$$

Определите теплоту диссоциации карбоната кальция при температуре 1300 К.

4. Чему равно число термодинамических степеней свободы уксусной кислоты, находящейся при нормальном давлении и температуре 80 °С. В каком фазовом состоянии находится система?

5. Давление насыщенного пара кристаллического CO_2 при температуре –100,2 °С равно 100 мм рт. ст., а при –93 °С оно составляет 200 мм рт.ст. Рассчитайте теплоту возгонки CO_2 и давление насыщенного пара при –95 °С.

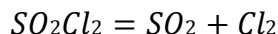
6. Температура плавления свинца 327,4 °С. Разность молярных объемов свинца в

жидком и твердом состояниях $0,6 \text{ см}^3/\text{моль}$. Теплота плавления свинца $23,04 \text{ Дж/г}$. На сколько надо изменить давление, чтобы температура плавления свинца повысилась на 2 градуса?

Вариант 43

1. Объясните, почему степень диссоциации HBr не зависит от давления, но увеличивается с ростом температуры.

2. При температуре 30°C константа равновесия K_p реакции



равна $2,9 \cdot 10^{-2}$. Вычислите степень диссоциации SO_2Cl_2 при 30°C и давлении $0,5 \text{ атм}$.

3. Тепловой эффект реакции $\text{FeO} = \text{Fe} + \frac{1}{2} \text{O}_2$ равен $-270,5 \text{ кДж/моль}$. До какой температуры надо нагреть оксид железа на воздухе, чтобы он разложился на металлическое железо и кислород, если давление диссоциации FeO при температуре 727°C равно $4,13 \cdot 10^{-16} \text{ Па}$.

4. Чему равно число термодинамических степеней свободы ацетона, находящегося при давлении 400 мм рт. ст. и температуре 20°C . В каком фазовом состоянии находится система?

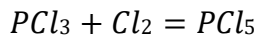
5. Температура плавления висмута 271°C . Разность молярных объемов висмута в жидком и твердом состояниях равна $-0,72 \text{ см}^3/\text{моль}$. Теплота плавления висмута $54,47 \text{ Дж/г}$. Как надо изменить давление, чтобы температура плавления висмута повысилась на 1 градус?

6. Давление насыщенного пара воды при 60°C равно 19918 Па . Определите давление водяного пара при 65°C , если теплота испарения воды при 65°C равна $2347,2 \text{ Дж/г}$.

Вариант 44

1. Для некоторой экзотермической реакции тепловой эффект с ростом температуры увеличивается. Изобразите схематически график зависимости $\ln K_p = f(T)$ для этой реакции.

2. При температуре 510 К константа равновесия K_p реакции



равна 1 . Вычислите степень диссоциации PCl_5 при 510 К и давлении 5 атм .

3. Для реакции $\text{PCl}_3 + \text{Cl}_2 = \text{PCl}_5$ константа равновесия K_p равна $2,962 \cdot 10^{-5}$. Определите, будет ли происходить образование PCl_5 в газовой смеси, содержащей PCl_3 , Cl_2 и PCl_5 , если парциальные давления реагирующих веществ:

$$P_{\text{PCl}_3} = 101325 \text{ Па}, \quad P_{\text{PCl}_5} = 60795 \text{ Па}, \quad P_{\text{Cl}_2} = 15198,8 \text{ Па}.$$

4. Объясните, почему твердый CO_2 называют «сухим льдом». Что с ним произойдет при нагревании на воздухе при атмосферном давлении?

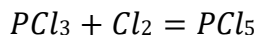
5. Температура плавления бензола $5,49^\circ\text{C}$. Разность молярных объемов бензола в жидком и твердом состояниях $10,28 \text{ см}^3/\text{моль}$. Теплота плавления бензола $125,7 \text{ Дж/г}$. При каком температуре бензол будет плавиться при температуре 7°C ?

6. Пользуясь справочными данными, определите изменение давления пара ацетона при изменении температуры на 1 градус вблизи нормальной температуры кипения.

Вариант 45

1. В реакторе, где при постоянных P и T протекает реакция синтеза аммиака, накопилось некоторое количество аргона. Как повлияет это на выход аммиака?

2. При температуре 510 К константа равновесия K_P реакции



равна 1. Определите, при каком давлении степень диссоциации PCl_5 будет равна 20 %.

3. Рассчитайте константу равновесия реакции $3C_2H_2 = C_6H_6$, протекающей при 727 °С в газовой фазе. Воспользуйтесь методом Темкина-Шварцмана.

4. При температуре плавления плотность твердого цинка составляет 7,10 г/см³, а жидкого цинка – 6,60 г/см³. Как температура плавления цинка изменяется с увеличением давления? Дайте обоснованный ответ.

5. Температура перехода ромбической серы в моноклинную при нормальном давлении 95,6 °С. Теплота полиморфного превращения $S_{\text{ромб}} \rightarrow S_{\text{мон}}$ 13,07 Дж/г. Изменение температуры плавления при повышении давления на 1 Па составляет $3,94 \cdot 10^{-7}$ К/Па. Вычислите разность удельных объемов ромбической и моноклинной серы.

6. Давление пара ртути (Па) в зависимости от температуры выражается уравнением

$$\lg P = -\frac{3328}{T} - 0.848 \cdot \lg T + 8.41$$

Определите энтропию испарения ртути при температуре 800 К.

Вариант 46

1. Один моль водяного пара диссоциирует по уравнению $H_2O = H_2 + 1/2O_2$. Выразите константу равновесия K_P через степень диссоциации α и общее давление в системе P . Как изменится константа равновесия, если давление увеличить вдвое (система – идеальна)?

2. При температуре 445 °С константа равновесия K_P реакции $H_2 + I_2 = 2HI$ равна 50. Определите, сколько молей HI получится, если нагреть до этой температуры 1,27 г йода и 0,02 г водорода.

3. Давление диссоциации NiO при 600 °С равно $4 \cdot 10^{-17}$ мм рт. ст. Определите изменение энергии Гиббса для реакции $2Ni + O_2 = 2NiO$ при 600 °С, если кислород взять под давлением 1 атм.

4. При температуре плавления плотность твердого германия составляет 5,30 г/см³, а жидкого германия – 5,50 г/см³. Как температура плавления германия изменяется с увеличением давления? Дайте обоснованный ответ.

5. Зависимость давления насыщенного пара серебра (Па) от температуры выражается следующими уравнениями:

$$\begin{aligned} \text{для твердого серебра } \lg P &= 13.892 - \frac{14020}{T} \\ \text{для жидкого серебра } \lg P &= 13.347 - \frac{13340}{T} \end{aligned}$$

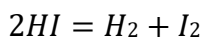
Вычислите координаты тройной точки на фазовой диаграмме и теплоту плавления серебра.

6. Температура кипения ртути при нормальном атмосферном давлении равна 357 °С. Изменение давления пара ртути при изменении температуры на 1 градус вблизи нормальной температуры кипения составляет $1,744 \cdot 10^3$ Па/К. Вычислите теплоту испарения ртути.

Вариант 47

1. Может ли константа равновесия реакции не зависеть от температуры? Если да, то в каком случае?

2. При температуре 445 °С константа равновесия K_P реакции



равна 0,02. Определите степень диссоциации HI при указанной температуре.

3. Найдите парциальное давление NH_3 в равновесной реакционной смеси, состоящей из NH_3 , H_2 и N_2 при 25 °С, если парциальные давления H_2 и N_2 равны по 1 атм каждое, а $\Delta G_{f,298}^\circ(NH_3) = -16635$ Дж/моль.

4. При давлении P_1 температуры кипения веществ А и В примерно равны. Теплота испарения вещества А больше теплоты испарения вещества В. Будут ли различаться температуры кипения этих веществ при давлении P_2 , большем, чем P_1 ? Если да, то температура кипения какого вещества будет больше?

5. Зависимость давления пара (Па) от температуры для синильной кислоты выражается уравнением

$$\lg P = 9.16 - \frac{1237}{T}$$

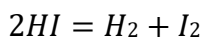
Найдите нормальную изменение энтропии при конденсации 2 молей синильной кислоты при нормальной температуре кипения.

6. Рассчитайте разность молярных объемов жидкой и твердой воды, если при повышении давления на 1 Па температура плавления льда понижается на $7,5 \cdot 10^{-8}$ градус. Теплота плавления льда 333,7 Дж/г.

Вариант 48

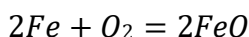
1. Как влияет понижение общего давления на равновесие в реакции $2Cl_2 + 2H_2O = 4HCl + O_2$, если все вещества находятся в идеальном газообразном состоянии?

2. При температуре 445 °С константа равновесия K_P реакции



равна 0,02. Определите степень диссоциации HI при указанной температуре.

3. Давление диссоциации FeO при 1000 К равно $1,9 \cdot 10^{-18}$ мм рт. ст. Определите изменение энергии Гиббса для реакции



при 600 °С, если кислород взять под давлением 1 атм.

4. При давлении P_1 температуры кипения веществ А и В примерно равны. а при давлении P_2 , большем, чем P_1 температура кипения вещества А больше, чем температура кипения вещества В. Сравните теплоты испарения этих веществ.

5. Давление пара метилового спирта при 20 °С равно 94 мм рт. ст., а при 40 °С 259,4 мм рт. ст. Определите изменение энтропии при испарении 2 молей при температуре 30 °С. Теплоту испарения в указанном температурном интервале считать постоянной.

6. Зависимость давления насыщенного пара (Па) 1,4-диоксана $C_4H_8O_2$ от температуры выражается следующими уравнениями:

$$\text{для твердого диоксана } \lg P = 11.611 - \frac{2308.4}{T}$$

$$\text{для жидкого диоксана } \lg P = 8.080 - \frac{1292.1}{T}$$

Вычислите координаты тройной точки на фазовой диаграмме и теплоту плавления

1,4-диоксана.

Вариант 49

1. Диссоциация вещества AB_2 протекает по уравнению $AB_2 = A + 2B$. При некоторой температуре степень диссоциации AB_2 равна α . Выразите константу равновесия этой реакции K_c , если для проведения реакции

в закрытый сосуд, имеющий объем V , было введено n молей вещества AB_2 .

2. При температуре 1625°C константа равновесия K_P реакции



равна $1,45 \cdot 10^{-5}$ (давление выражено в атм). Определите, чему равно равновесное давление газовой смеси при 1625°C .

3. Зависимость константы равновесия реакции от температуры для реакции $C + CO_2 = 2CO$ выражается уравнением:

$$\lg K_P = -\frac{8750}{T} + 2.475 \cdot \lg T - 1.082 \cdot 10^{-3} \cdot T + 0.111 \cdot 10^{-6} \cdot T^2 + 2.67$$

а для реакции $CO_2 + H_2 = CO + H_2O$ уравнением:

$$\lg K_P = -\frac{2117}{T} + 0.917 \cdot \lg T - 0.972 \cdot 10^{-3} \cdot T + 1.49 \cdot 10^{-7} \cdot T^2 + 0.113$$

Выведите уравнение зависимости $\lg K_P = f(T)$ для реакции $C + H_2O = CO + H_2$ и найдите константу равновесия последней реакции при 1000 K .

4. На основании каких экспериментальных данных можно определить среднюю теплоту испарения в некотором температурном интервале? Каким образом?

5. Пользуясь справочными данными, определите изменение давления пара метанола при изменении температуры на 1 градус вблизи нормальной температуры кипения.

6. Плавление n -ксилола при давлении $1,013 \cdot 10^5$ Па. и температуре $286,55\text{ K}$ сопровождается увеличением объема на $2,09\text{ см}^3/\text{моль}$. Теплота плавления n -ксилола равна 17100 Дж/моль . Определите, как надо изменить давление, чтобы температура плавления n -ксилола повысилась на 1 градус.

Вариант 50

1. При 298 K теплота образования $CH_3Cl_{(г)}$ равна $-82,0\text{ кДж/моль}$, а теплота образования $CH_3Br_{(г)}$ равна $-35,6\text{ кДж/моль}$. Укажите:

а) как зависит от температуры константа равновесия той и другой реакции;

б) для какой из этих реакций константа равновесия сильнее меняется при изменении температуры вблизи 298 K .

2. Ампулу с $4,6\text{ г}$ охлажденного жидкого азотноватого ангидрида N_2O_4 поместили в сосуд емкостью $5,7\text{ л}$. Из сосуда откачали воздух. Затем с помощью бойка разбили ампулу и нагрели сосуд до 50°C . В результате испарения N_2O_4 и его диссоциации до NO_2 в сосуде установилось давление, равное $0,4586\text{ атм}$. Вычислите степень диссоциации N_2O_4 и константу равновесия K_P для реакции $N_2O_4 = 2NO_2$.

3. Константа равновесия реакции $N_2O_4 = 2NO_2$ равна $7,94 \cdot 10^{-2}$ при $18,3^\circ\text{C}$ и 1 при 52°C . Найдите температуру, при которой степень диссоциации N_2O_4 равна 50% при 1 атм .

4. Как изменяется удельный объем вещества при плавлении, если с ростом давления

температура плавления этого вещества уменьшается? Дайте обоснованный ответ.

5. Давление пара жидкого брома (Па) изменяется с температурой по уравнению

$$\lg P = -\frac{3328}{T} - 0.848 \cdot \lg T + 8.41$$

Найдите изменение внутренней энергии при испарении 200 г брома при температуре 70 °С.

6. Рассчитайте мольный объем жидкого дейтерия при 18,65 К, если при этой температуре температурный коэффициент давления равен $4,1 \cdot 10^6$ Па/К, теплота плавления равна 196 Дж/моль, а мольный объем кристаллического дейтерия составляет $2,05 \cdot 10^{-5}$ м³/моль.

Контрольная работа №3

Вариант 1

1. Укажите, какими свойствами и какого компонента – растворителя или растворенного вещества – определяется величина эбуллиоскопической постоянной.

2. Какие из следующих утверждений справедливы для совершенного бинарного раствора при постоянной температуре?

а) закон Рауля соблюдается для каждого компонента раствора:

$$P_i = P_i^\circ x_i;$$

б) объем смешения $\Delta V_{\text{см}} = 0$;

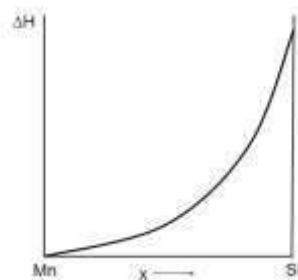
в) энтропия смешения $\Delta S_{\text{см}} = 0$;

г) энергия Гиббса смешения $\Delta G_{\text{см}} = 0$;

д) теплота смешения $\Delta H_{\text{см}} = 0$.

3. Температура плавления фенола равна 40°С. Раствор, содержащий 0,172 г ацетанилида (C₈H₉ON) в 12,54 г фенола, отвердевает при 39,25°С. Вычислить криоскопическую постоянную фенола и его удельную теплоту плавления. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа принять равным единице.

4. При образовании 1 моля раствора Si – Mn, мольная доля кремния в котором равна 0,3, выделилось 28700 Дж теплоты. Парциальная молярная теплота растворения марганца в растворе этого состава равна –3770 Дж/моль. Рассчитайте парциальную молярную теплоту растворения кремния в этом растворе.



Вариант 2

1. Имеется разбавленный раствор летучего вещества в жидком летучем растворителе. По какому закону изменяется парциальное давление насыщенного пара растворенного вещества как функция его концентрации x_2 в растворе? Напишите соответствующее уравнение.

2. На рисунке представлен общий вид зависимости парциальной мольной теплоты растворения марганца от мольной доли кремния в жидком бинарном растворе Mn – Si. Покажите графически характер зависимости парциальной мольной теплоты растворения Si от мольной доли кремния при постоянных P и T. Обоснуйте ответ.

3. Рассчитайте изменение энергии Гиббса при образовании идеального раствора путем смешения 10,6 г м-ксилола (C₈H₁₀) и 95,4 г п-ксилола при 50°С.

4. Пользуясь справочными данными, определите, на какую величину понизится давление насыщенного пара над одним килограммом воды при 25°C, если в ней растворить 2,61 г азотнокислого бария. Кажущуюся степень диссоциации соли принять равной 0,88.

Вариант 3

1. Укажите, какими свойствами и какого компонента – растворителя или растворенного вещества – определяется величина криоскопической постоянной.

2. Имеются летучий растворитель, разбавленный раствор нелетучего вещества и разбавленный раствор более летучего, чем растворитель, вещества, одинаковой концентрации. Какая из этих систем будет иметь наибольшую температуру кипения при определенном внешнем давлении? Дайте обоснованный ответ.

3. При 25°C давление насыщенного пара CCl_4 равно 143 мм рт.ст., а CHCl_3 – 199 мм рт.ст. Рассчитайте:

а) общее давление насыщенного пара над раствором, если 2 моля CCl_4 смешать с 3 молями CHCl_3 ;

б) мольную долю CCl_4 в паре.

Раствор считать идеальным.

4. Рассчитайте осмотическое давление 0,01 молярного водного раствора сернокислого натрия при 300 К, если кажущаяся степень диссоциации сернокислого натрия равна 0,88.

Вариант 4

1. Дайте определение понятия «избыточная термодинамическая функция раствора». Приведите пример.

2. У какого из двух водных 0,005 молярных растворов: раствора глюкозы или раствора сульфата натрия, осмотическое давление при одинаковой температуре больше? Почему?

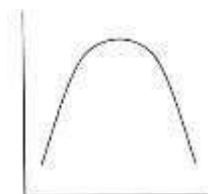
3. При растворении 0,1 г некоторого вещества в 100 г воды температура замерзания понизилась на 0,014 градуса. Определите молярный вес этого вещества, если теплота плавления воды равна 6019 Дж/моль.

4. Давление насыщенного пара 10%-ного раствора NaNO_3 в воде при 276 К равно 589,3 Па. Рассчитайте активность и относительный химический потенциал воды в растворе при данной температуре. Воспользуйтесь справочными данными.

Вариант 5

1. В каком соотношении находятся молярные энтропии (S_i°) индивидуальных веществ с одной стороны и соответствующие парциальные молярные величины (S_i) компонентов идеального бинарного раствора с другой?

2. На рисунке представлен общий вид зависимости парциального мольного объема



ацетона (1) от мольной доли хлороформа (2) в жидком растворе ацетон-хлороформ. Изобразите схематически график зависимости парциального мольного объема хлороформа от мольной доли хлороформа при постоянных Р и Т. Обоснуйте ответ.

3. Давление пара (в мм рт. ст.) в системе C_2H_5OH (1) – $C_2H_4Cl_2$ (2) при $t = 50^\circ C$ имеет следующие значения:

x_1	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
P_1	0,0	133,0	151,9	161,6	181,3	222,0
P_2	233,5	205,5	198,9	184,8	138,2	0,0

Определите активность и коэффициент активности каждого компонента в растворе с концентрацией $x_1 = 0,4$. За стандартное состояние принять состояние чистого вещества.

4. Раствор, содержащий 0,186 г нелетучего вещества (с молекулярным весом 186) в 100 г воды, замерзает при $-0,037^\circ C$. Криоскопическая постоянная воды равна 1,86. Чему равна степень диссоциации растворенного вещества, если каждая его молекула в растворе может распадаться на три частицы?

Вариант 6

1. В каком соотношении находятся молярные энтальпии (H_i°) индивидуальных веществ с одной стороны и соответствующие парциальные молярные величины (H_i) компонентов идеального бинарного раствора с другой?

2. У какого из двух водных 0,01 молярных растворов: раствора сахарозы или раствора уксусной кислоты, - осмотическое давление при одинаковой температуре больше? Поясните ответ.

3. Относительные химические потенциалы компонентов в сплаве Fe – Cu, содержащем 40%_{мольн.} железа при 1873 К равны:

$$\Delta\mu_{Fe} = -3020 \text{ Дж/моль}, \Delta\mu_{Cu} = -1690 \text{ Дж/моль}.$$

Теплота смешения 1 моля раствора $\Delta H_m = 8240 \text{ Дж/моль}$. Рассчитайте энтропию смешения 1 моля данного раствора и гипотетическую энтропию смешения 1 моля идеального раствора той же концентрации.

4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте при $25^\circ C$ понижение давления насыщенного пара над раствором, содержащим 2,67 г бромистого алюминия в 1 кг воды. Кажущуюся степень диссоциации соли принять равной 0,85.

Вариант 7

1. Имеется совершенный раствор двух летучих веществ. Изобразите схематически график зависимости парциального давления насыщенного пара одного из компонентов этого раствора от его мольной доли. Каким уравнением описывается эта зависимость?

2. В 20%-ном водном растворе этилового спирта парциальный молярный объем и парциальная молярная энтропия метилового спирта имеют следующие значения:

$$V(C_2H_5OH) = 38 \text{ см}^3/\text{моль}; S(C_2H_5OH) = 143,9 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot K).$$

Как с ростом температуры меняется химический потенциал метилового спирта в этом растворе при постоянном давлении? Напишите соответствующее уравнение и приведите краткое объяснение.

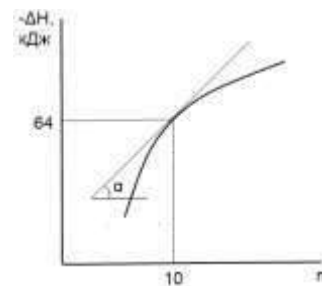
3. Давление насыщенных паров над чистыми свинцом и висмутом и над раствором Pb – Bi с концентрацией висмута 3,17 моль/1000 г Pb при 1978 К равны:

$$P_{\text{Pb}}^{\circ} = 0,82 \text{ атм}; \quad P_{\text{Pb}} = 0,45 \text{ атм};$$

$$P_{\text{Bi}}^{\circ} = 1,14 \text{ атм}; \quad P_{\text{Bi}} = 0,70 \text{ атм}$$

Рассчитайте изменение энергии Гиббса при образовании 1 моля раствора указанного состава.

4. Раствор, содержащий 0,2 г нелетучего вещества (с молекулярным весом 200 г) в 100 г воды, замерзает при $-0,03^{\circ}\text{C}$. Криоскопическая постоянная воды равна 1,86. Чему равна степень диссоциации растворенного вещества, если каждая его молекула может распадаться в растворе на четыре частицы?



Вариант 8

1. В каком соотношении находятся молярные энергии Гиббса (G_i°) индивидуальных веществ с одной стороны и соответствующие парциальные молярные величины (G_i) компонентов идеального бинарного раствора с другой?

2. Влияет ли и как диссоциация растворенного вещества на повышение температуры кипения разбавленного раствора нелетучего вещества в летучем растворителе?

3. На графике представлена зависимость интегральной теплоты растворения H_2SO_4 в воде от числа молей воды при 18°C .

Определите парциальную молярную теплоту растворения кислоты для раствора, содержащего 1 моль кислоты в 10 молях воды, если $\text{tg } \alpha = -803 \text{ Дж/моль}$.

4. Температура замерзания чистого бензола равна $5,5^{\circ}\text{C}$, а раствора, содержащего 0,2242 г камфоры в 30,55 г бензола, равна $5,254^{\circ}\text{C}$. Теплота плавления бензола при его температуре замерзания равна $9,8 \text{ кДж/моль}$. Определите молекулярный вес камфоры.

Вариант 9

1. Что называют «молем раствора»?

2. Отличаются ли и как химические потенциалы компонента идеального и реального растворов? Приведите соответствующие математические выражения.

3. При 60°C давление насыщенного пара этанола равно $352,7 \text{ мм рт.ст.}$, а давление насыщенного пара метанола 625 мм рт.ст. Смесь этих спиртов, которую можно считать идеальной, содержит $50\%_{\text{масс.}}$ каждого компонента. Каков состав пара над раствором при этой температуре?

4. Криоскопическая постоянная бензола равна 5,07. Понижение температуры замерзания раствора, содержащего 0,02 моля четвертичной аммониевой соли в 250 г бензола, равно $0,0162$ градуса. Рассчитайте ассоциацию растворенной соли в бензоле (т.е. число, показывающее, во сколько раз уменьшилось число частиц в результате растворения).

Вариант 10

1. Что называется парциальной молярной энергией Гиббса компонента раствора?

2. Зависимость объема раствора NaCl в воде от числа молей NaCl (n_2) на 1000 г воды выражается уравнением:

$$V = 1000 + 16,63n_2 + 1,774n_2^{3/2} + 0,1194n_2^2$$

Выведите уравнение зависимости парциального молярного объема NaCl в водном растворе от числа молей n_2 .

3. Теплота испарения воды при нормальной температуре кипения равна 40593 Дж/моль. Рассчитайте повышение температуры кипения раствора, содержащего 0,02 моля растворенного нелетучего вещества в 2 кг воды.

4. Зависимость давления насыщенного пара чистого магния и магния над раствором Mg – Cu с концентрацией магния 58,1%_{мол.} от температуры описывается уравнениями:

$$\ln P_{Mg}^{\circ} = -\frac{15088}{T} + 10,863$$
$$\ln P_{Mg} = -\frac{15755}{T} + 10,575$$

Рассчитайте мольную теплоту растворения магния ΔH_{Mg} .

Вариант 11

1. Что больше – энтропия растворения бензола или толуола при образовании совершенного раствора из 1 моля бензола и 1 моля толуола? Дайте обоснованный ответ.

2. Имеются вода в качестве растворителя и разбавленные водные растворы сернокислого натрия и ацетона в одинаковых концентрациях. Какая из этих систем будет иметь более высокую температуру кипения и почему?

3. Зависимость давления насыщенного пара от температуры чистого магния и магния над раствором Mg – Ni с концентрацией никеля 23,6%_{масс.} описывается уравнениями:

$$\ln P_{Mg}^{\circ} = -\frac{15088}{T} + 10,863$$
$$\ln P_{Mg} = -\frac{15203}{T} + 10,578$$

Рассчитайте мольную энтропию растворения магния ΔS_{Mg} .

4. Плотность водно-спиртового раствора, содержащего 60%_{масс.} CH₃OH, равна 0,8946 г/см³, а парциальный молярный объем воды в нем равен 16,8 см³/моль. Рассчитайте парциальный молярный объем спирта в этом растворе.

Вариант 12

1. Напишите уравнение Гиббса-Дюгема, связывающее среднее мольное свойство раствора L_m с парциальными молярными свойствами его компонентов.

2. Сравните значения химического потенциала компонента: а) идеального раствора; б) раствора с положительными отклонениями от идеальности; в) раствора с отрицательными отклонениями от идеальности при одинаковых давлении, температуре и концентрации. Какая величина больше, меньше? Почему?

3. Нормальные гексан и гептан при любых концентрациях образуют раствор, подчиняющийся закону Рауля. Рассчитайте парциальные молярные энтропии гексана и гептана в растворе, образованном путем смешения 258 г C₆H₁₄ и 200 г C₇H₁₆ при 298 К и нормальном давлении. Воспользуйтесь справочными данными.

4. Какой мольный процент примеси требуется для того, чтобы понизить точку замерзания бензола на 0,051 градус, если криоскопическая постоянная бензола равна 5,1?

Вариант 13

1. Напишите математическое соотношение между общим давлением насыщенного пара P над двухкомпонентным совершенным раствором и концентрациями компонентов в этом растворе (x_1 и x_2 – мольные доли компонентов, P_1° и P_2° – давления насыщенного пара

над чистыми компонентами).

2. На рисунке представлена зависимость давления пара хлористого метила от его мольной доли в водном растворе при 25°C.

Найдите константу Генри для хлористого метила.

3. В системе «таллий-ртуть» изменения парциальных молярных энергий Гиббса таллия и ртути для раствора с мольной долей таллия 0,45 соответственно равны –1633 Дж/моль и –2130 Дж/моль. Рассчитайте изменение энергии Гиббса при образовании 1 моля этого раствора.

4. Температура плавления фенола равна 40°C. Раствор, содержащий 0,172 г ацетанилида (C_8H_9ON) в 12,54 г фенола, отвердевает при 39,25°C. Вычислить криоскопическую постоянную фенола и его удельную теплоту плавления. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа принять равным единице.

Вариант 14

1. Дайте определение парциальной молярной величины. Каков ее физический смысл? Приведите примеры. К каким свойствам системы (экстенсивным или интенсивным) может относиться это понятие?

2. Сравните температуру кипения раствора нелетучего вещества в летучем растворителе и чистого растворителя. Какая величина больше? Почему? Приведите графическую иллюстрацию ответа в виде диаграммы в координатах P - T.

3. Относительные химические потенциалы хрома и никеля в растворе Cr – Ni, содержащем 26,8%_{масс.} хрома при 1473 К соответственно равны –13000 Дж/моль и –6500 Дж/моль. Рассчитайте максимальную полезную работу образования 1 моля этого раствора. Какой была бы эта работа в случае образования идеального раствора такого же состава?

4. Мольная доля нелетучего вещества в водном растворе равна 0,07. Определите коэффициент активности воды в этом растворе при 298 К, если давление насыщенного пара над раствором равно 2617 Па, а давление

Вариант 15

1. Укажите, какие значения (положительные, отрицательные или равные нулю) может принимать парциальный молярный объем компонента раствора.

2. Зависимость парциальной молярной теплоты и энтропии растворения магния от состава жидкого сплава Al – Mg описывается уравнениями:

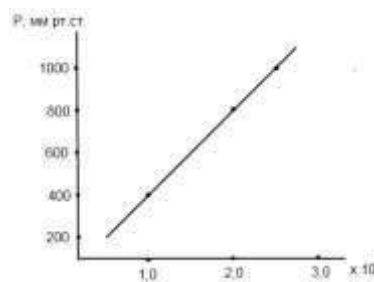
$$\Delta H_{Mg} = -15100x_{Al}^2$$

$$\Delta S_{Mg} = -R \ln x_{Mg} - 5,57x_{Al}$$

Выведите уравнение зависимости химического потенциала магния от состава раствора.

3. Рассчитайте изменение энергии Гиббса при образовании совершенного раствора путем смешения 234 г бензола с 368 г толуола при 300 К.

4. Температура плавления фенола равна 40°C. Раствор, содержащий 0,172 г ацетанилида (C_8H_9ON) в 12,54 г фенола, отвердевает при 39,25°C. Вычислить криоскопическую постоянную фенола и его удельную теплоту плавления. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа принять равным единице.



Вариант 16

1. В каком случае давление насыщенного пара над раствором ниже, чем над чистым растворителем?

2. Для одинаковых количеств двух бинарных растворов известны значения энтропий смешения и энергий Гиббса смешения при температуре 300 К:

	$\Delta G_{см}$	$\Delta S_{см}$
Раствор I	-6000 Дж	20 Дж/К
Раствор II	-5000 Дж	20 Дж/К

Какой из этих растворов можно считать идеальным? Почему?

3. Бензол и толуол образуют идеальный раствор. При 30°C давление насыщенного пара бензола равно 120,2 мм рт. ст., а толуола – 36,7 мм рт.ст. Определите давление насыщенного пара раствора, образованного путем смешения 100 г бензола и 200 г толуола. Ответ дайте в Па.

4. Удельная теплота испарения воды при нормальной температуре кипения равна 2255 Дж/г. Определить температуру кипения водного раствора, содержащего 0,05 моля нелетучего растворенного вещества в 200 г воды.

Вариант 17

1. Определение парциальных мольных величин методом касательной. Изобразите график, дайте необходимые пояснения, напишите используемые расчетные формулы.

2. У какого из двух водных 0,003 молярных растворов: сахарозы или LaCl_3 – осмотическое давление при одинаковой температуре больше? Почему?

3. Рассчитайте абсолютную энтропию совершенного жидкого раствора, образованного смешением 478 г CHCl_3 и 462 г CCl_4 при 25°C. Воспользуйтесь справочными данными.

4. Давление пара (в мм рт. ст.) с системе $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (1) – $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ (2) при $t = 50^\circ\text{C}$ имеет следующие значения:

x_1	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
P_1	0,0	133,0	151,9	161,6	181,3	222,0
P_2	233,5	205,5	198,9	184,8	138,2	0,0

Определить активность и коэффициент активности каждого компонента в растворе с концентрацией $x_1 = 0,4$. За стандартное состояние принять состояние чистого вещества.

Вариант 18

1. Что называется активностью компонента раствора?

2. Имеются два разбавленных раствора одинаковой концентрации в определенном летучем растворителе. В одном растворе растворенное вещество летучее, в другом – нелетучее. Различаются ли и как температуры кипения этих растворов при нормальном внешнем давлении? Дайте обоснованный ответ.

3. Рассчитайте абсолютную энтропию совершенного раствора, образованного путем смешения 21,2 г орто-ксилола и 84,8 г мета-ксилола при 298 К. Воспользуйтесь справочными данными.

4. Определить относительное понижение давление пара над раствором, содержащим

0,01 моля нелетучего растворенного вещества в 500 г воды.

Задача 4. Сколько олова нужно растворить в 50 г ртути, чтобы давление пара ртути понизилось от 709,9 до 700 мм рт. ст.?

Вариант 19

1. Каков физический смысл химического потенциала компонента раствора?
2. Общий вид зависимости парциального объема этанола от мольной доли этанола в его водном растворе выражается кривой, представленной на рисунке. Какой вид имеет зависимость парциального объема воды от мольной доли этанола при постоянных P и T ? Какое уравнение позволяет решить этот вопрос?
3. Рассчитайте абсолютную энтропию совершенного раствора, образованного путем смешения 92 г этилового спирта и 96 г метилового спирта при 298 К и нормальном давлении. Воспользуйтесь справочными данными.
4. Температура кипения чистого сероуглерода равна 46,2 °С. Раствор, содержащий 0,217 г серы в 19,18 г сероуглерода, кипит при 46,304 °С. Эбуллиоскопическая константа сероуглерода равна 2,37. Сколько атомов содержится в молекуле серы, растворенной в сероуглероде?

Вариант 20

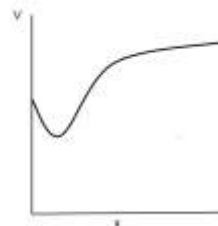
1. Влияет ли и как ассоциация молекул растворенного нелетучего вещества на давление насыщенного пара растворителя над раствором?
2. Какое из двух веществ имеет большую удельную теплоту плавления: п-толуидин или камфора? Криоскопическая постоянная п-толуидина равна 5,2 при нормальной температуре плавления 315,3 К. Криоскопическая постоянная камфоры равна 40 при нормальной температуре плавления 452 К.
3. При 35 °С давление насыщенного пара метилового спирта равно 200 мм рт.ст., а давление насыщенного пара этилового спирта 100 мм рт.ст. Считая раствор этилового и метилового спиртов идеальным, рассчитайте, сколько граммов CH_3OH нужно добавить к 92 г $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, чтобы при внешнем давлении 150 мм рт.ст. раствор закипел при 35 °С.
4. Объем раствора хлористого натрия связан с числом молей соли n_2 , растворенной в 1000 г воды, уравнением:

$$V = 1000 + 16,4n_2 + 2,5n_2^2 - 1,2n_2^3.$$

Определить парциальные мольные объемы соли и воды в растворе, моляльность которого $m = 0,3$.

Вариант 21

1. Каков физический смысл изотонического коэффициента Вант-Гоффа и какова его связь со степенью диссоциации растворенного вещества?
2. Как можно определить активность и коэффициент активности компонента раствора, если известно парциальное давление паров этого компонента P_i над раствором с мольной долей x_i ? Какими еще данными необходимо располагать для этого? Как сделать вывод о характере отклонений данного раствора от закона Рауля?
3. Раствор, содержащий 5 г нелетучего растворенного



нелетучего вещества в 25 г CCl_4 , кипит при 81,5 °С. Определить молекулярную массу растворенного вещества, если известно, что CCl_4 кипит при 76,8 °С и его эбуллиоскопическая константа равна 5,02.

4. Определить плотность 40%-ного водного раствора метилового спирта, если известно, что парциальные молярные объемы воды и спирта в этом растворе соответственно равны 17,5 и 39 $\text{см}^3/\text{моль}$.

Вариант 22

1. Напишите формулировку закона Рауля. Приведите математическое выражение и графическую иллюстрацию. Для каких систем он выполняется?

2. Будут ли различаться при одинаковом внешнем давлении температуры замерзания двух 0,005 моляльных водных растворов: раствора глюкозы и раствора сульфата натрия? Если будут, то который из них будет замерзать при более низкой температуре и почему?

3. Определить изменение энтропии при смешении 100 г метилового спирта со 100 г этилового, считая, что они образуют идеальный раствор.

4. Давление пара (в мм рт. ст.) в системе $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (1) – $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ (2) при $t = 50^\circ\text{C}$ имеет следующие значения:

x_1	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
P_1	0,0	101,2	133,0	146,5	151,9	156,4	161,6	169,5	181,3	200,4	222,0
P_2	233,5	214,5	205,5	201,5	198,9	193,9	184,8	168,7	138,2	86,0	0,0

Определить активность и коэффициент активности каждого компонента в растворе с концентрацией $x_1 = 0,7$. За стандартное состояние принять состояние чистого вещества.

Вариант 23

1. Что называется дифференциальной теплотой растворения компонента раствора?

2. Определение парциальных молярных величин методом отрезков (пересечений).

Изобразите график, дайте необходимые пояснения.

3. Давление паров над чистым свинцом, висмутом и над расплавом $\text{Pb} - \text{Bi}$ с содержанием 3,17 моль Bi на 100 г Pb при 1979 К, равны:

$$P_{\text{Pb}}^0 = 0,82 \text{ атм}, \quad P_{\text{Bi}}^0 = 1,14 \text{ атм}, \quad P_{\text{Pb}} = 0,45 \text{ атм}, \quad P_{\text{Bi}} = 0,70 \text{ атм}$$

Рассчитайте изменение энергии Гиббса при образовании 1 моль раствора заданного состава.

4. Раствор, содержащий 0,5 г нелетучего растворенного вещества (молярная масса 182 г/моль) в 42 г бензола, кипит при 80,1 °С. Определить молярную (в Дж/моль) теплоту испарения бензола.

Вариант 24

1. Каков термодинамический смысл коэффициента активности компонента в растворе?

2. Как изменится давление пара над летучим растворителем, если в нем растворить некоторое количество нелетучего вещества? Почему? Приведите график, иллюстрирующий это отличие.

3. Давление пара над чистым метанолом при температуре 25°С равно 126,6 мм рт. ст. , а давление над чистым этанолом при той же температуре равно 59,8 мм рт. ст. Определите состав пара над раствором, содержащим 40%вес. метанола.

Систему считайте идеальной.

4. Сколько граммов глицерина ($M = 92 \text{ г/моль}$) нужно растворить в 1000 г воды, чтобы понизить ее температуру замерзания на $0,1 \text{ град}$? Криоскопическая постоянная воды $1,86$.

Вариант 25

1. Изменяется ли и как химический потенциал компонента раствора с увеличением температуры? Почему?

2. Сравните температуры замерзания раствора нелетучего вещества в летучем растворителе и чистого растворителя. Какая величина больше? Почему? Приведите графическую иллюстрацию ответа в виде диаграммы в координатах $P - T$.

3. Найти давление пара над раствором, содержащим $20 \text{ \% вес. } o\text{-ксилола}$, $30 \text{ \% вес. } m\text{-ксилола}$ и $50 \text{ \% вес. } n\text{-ксилола}$. Раствор можно считать идеальным. Давление пара чистых веществ принять равным соответственно $108,9$; $115,7$ и $142,6 \text{ мм рт. ст.}$ эмпирическая формула ксилола C_8H_{10} .

4. В 20% -ном (по массе) водном растворе метилового спирта парциальные молярные объемы воды и спирта соответственно равны 18 и $37,8 \text{ см}^3/\text{моль}$. Определить молярный объем раствора.

Вариант 26

1. В каком соотношении находятся молярная энтропия индивидуального вещества (S_i°) и парциальная молярная энтропия его как компонента идеального раствора (S_i)? Напишите соответствующее математическое выражение.

2. Кажущиеся степени диссоциации водных $0,005$ моляльных растворов хлористого натрия, азотнокислой меди и сернокислого лантана практически одинаковы. Расположите растворы этих солей в порядке увеличения температуры кипения при атмосферном давлении. Обоснуйте ответ.

3. Смесь бензола и толуола является идеальным раствором. При температуре $80,1^\circ\text{C}$ давление насыщенного пара чистого бензола равно 1 атм. , а чистого толуола $0,4776 \text{ атм.}$ Пользуясь этими данными, рассчитайте состав пара при $80,1^\circ\text{C}$, находящегося в равновесии с раствором, содержащим $20 \text{ \%}$ по массе бензола.

4. Осмотическое давление $0,05 \text{ M}$ раствора $ZnSO_4$ при 0°C равно $1,59 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Определить кажущуюся степень диссоциации соли в данном растворе.

Вариант 27

1. Зависит ли величина активности компонента раствора от выбора стандартного состояния?

2. Имеются два раствора одинаковой концентрации в определенном летучем растворителе. В одном растворенное вещество летучее, в другом – нелетучее. Различается ли и как давление насыщенного пара над этими растворами при одинаковой температуре? Почему?

3. Приняв, что $SnCl_4$ и CCl_4 образуют совершенный раствор, определить изменение энергии Гиббса при смешении $261 \text{ г } SnCl_4$ и $462 \text{ г } CCl_4$, если температура равна 20°C .

4. Определить молекулярную массу растворенного вещества, если раствор,

содержащий 12 г/л растворенного вещества, при 17 °С обладает осмотическим давлением $4,82 \cdot 10^5$ Па.

Вариант 28

1. Может ли активность компонента бинарного жидкого раствора быть меньше его рациональной (т.е. выраженной через мольную долю x_i) концентрации? В каком случае?

2. Зависимость парциальных молярных теплоты и энтропии растворения Fe от состава раствора Fe – Ni описываются уравнениями:

$$\Delta H_{Fe} = -2095 \cdot x_{Ni}^2$$

$$\Delta S_{Fe} = -R \cdot \ln x_{Fe}$$

Выведите уравнение зависимости химического потенциала железа от состава раствора [$\mu_{Fe} = f(x_{Ni}, x_{Fe})$].

3. Бензол и толуол образуют совершенный раствор. При 30°С давление пара бензола равно 120,2 мм рт. ст., давление пара толуола 36,7 мм рт. ст. Определить давление пара раствора и парциальные давления паров компонентов, если раствор получен путем смешения 100 г бензола со 100 г толуола.

4. При 22 °С осмотическое давление раствора тростникового сахара равно $7,3 \cdot 10^4$ Па. Каково будет осмотическое давление, если раствор разбавить в два раза, а температуру повысить на 25 град?

Вариант 29

1. Приведите выражение для расчета избыточной энергии Гиббса в расчете на 1 моль бинарного раствора.

2. Какие вы знаете коллигативные свойства разбавленных растворов и что для них характерно (почему они объединяются под общим названием)?

3. Считая, что CCl_4 и SnCl_4 образуют идеальный раствор, определить состав раствора, кипящего при 100°С под давлением 760 мм рт. ст. Давления паров CCl_4 и SnCl_4 при 100°С соответственно равны 1450 и 500 мм рт. ст.

4. Парциальные молярные объёмы воды и метанола в бинарном жидком растворе с мольной долей метанола 0,4 равны соответственно 17,35 см³/моль и 39,01 см³/моль. Рассчитайте молярный объём и плотность указанного раствора.

Вариант 30

1. Как связаны парциальные молярные свойства компонентов с общим свойством бинарного раствора? Что называют относительной парциальной мольной величиной?

2. Что будет происходить в системе, если по одну сторону от полупроницаемой мембраны (проницаемой только для молекул растворителя) налить раствор, а по другую – растворитель до того же уровня?

3. Водный раствор нитрата тория $\text{Th}(\text{NO}_3)_4$ при концентрации 0,0096 моль/кг отвердевает при температуре –0,0703°С. Рассчитайте кажущуюся степень диссоциации растворённого вещества. Теплота плавления льда при 0°С составляет 5990 Дж/моль.

4. Давления пара чистых CHCl_3 и CCl_4 при 25°С равны 26,54 и 15,27 кПа. Полагая, что органические вещества образуют идеальный раствор, рассчитайте давление

пара над раствором, состоящим из 1 моль CHCl_3 и 2 моль CCl_4 .

Вариант 31

1. Что такое осмос? Что такое осмотическое давление? От чего зависит его величина? Напишите соответствующее математическое выражение, назовите все входящие в него величины и укажите их размерность.

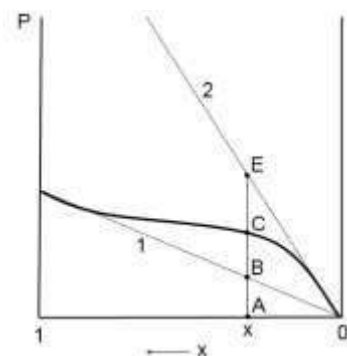
2. Зависимость теплоты смешения от числа молей кремния, приходящихся на 1 моль марганца в растворе $\text{Si} - \text{Mn}$, описывается уравнением:

$$\Delta H_{\text{см}} = -104,7n_{\text{Si}} + 104,7n_{\text{Si}}^3$$

Выразите уравнением зависимость дифференциальной теплоты растворения Si от состава раствора.

3. При 50°C давление пара бензола равно 269 мм рт. ст. , а давление пара бромбензола 17 мм рт. ст. . Сколько процентов бензола содержится в парах над раствором, в котором мольная доля бензола равна $0,5$.

4. Вычислить давление пара раствора $6,4 \text{ г}$ нафталина C_{10}H_8 в 90 г бензола C_6H_6 при 20°C . Давление пара чистого бензола при данной температуре $9953,82 \text{ Па}$.



Вариант 32

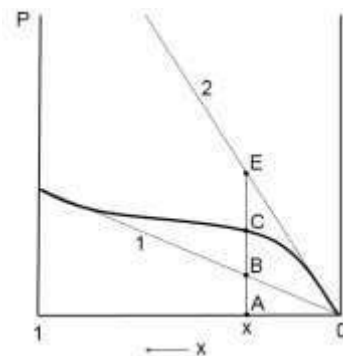
1. На графике схематически изображена зависимость парциального давления компонента бинарного раствора от его мольной доли (сплошная кривая), а также прямые, показывающие, как изменялось бы это давление в соответствии с законом Рауля (пунктирная прямая 1) или законом Генри (пунктирная прямая 2).

Выразите коэффициент активности компонента в растворе с мольной долей x_1 , если известны давления, соответствующие ординатам AB, AC и AE, считая стандартным состояние компонента в чистом виде.

2. Изменяется ли и как химический потенциал компонента раствора с увеличением температуры? Почему?

3. Давление паров веществ А и В соответственно равны 350 и 760 мм рт. ст. . Определить состав пара над раствором, полученным путем смешения $0,5 \text{ моль}$ А с $0,7 \text{ моль}$ В.

4. При 18°C осмотическое давление раствора глицерина $3,039 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Каково будет осмотическое давление, если раствор разбавить в три раза, а температуру повысить до 37°C ?



Вариант 33

1. Что называется интегральной теплотой растворения компонента раствора?

2. На графике схематически изображена зависимость парциального давления компонента бинарного раствора от его мольной доли (сплошная кривая), а также прямые, показывающие, как изменялось бы это давление в соответствии с законом Рауля (пунктирная прямая 1) или законом Генри (пунктирная

прямая 2).

Выразите коэффициент активности компонента в растворе с мольной долей x_1 , если известны давления, соответствующие ординатам АВ, АС и АЕ, считая стандартным состояние компонента в бесконечно разбавленном растворе.

3. Вычислить при 100 °С давление пара водного раствора хлорида натрия с массовой долей 0,01. Кажущуюся степень диссоциации соли в растворе принять равной единице. Давление пара воды при 100 °С 760 мм рт. ст.

4. Парциальные мольные объёмы воды и этанола в бинарном жидком растворе с мольной долей этанола 0,2 при температуре 20°С равны соответственно 17,9 и 55,0 см³/моль. Рассчитайте мольный объем и плотность данного раствора.

Вариант 34

1. Дайте определение понятия «относительная парциальная молярная величина». Приведите пример.

2. Зависимость химического потенциала компонента А в раствора А – В от состава выражается уравнением:

$$\mu_A = \mu_A^\circ + RT \ln x_A + Cx_B^2$$

Выведите уравнение зависимости относительной парциальной энтропии этого компонента от состава раствора.

3. Температура отвердевания олова 231,610 °С, его криоскопическая постоянная равна 34,61. При растворении 1,5163 г меди в 440 г олова температура затвердевания понижается до 229,692 °С. Вычислить молекулярную массу меди, растворенной в олове.

4. При смешивании 83,3 г изопропилового спирта C_3H_7OH с 16,7 г ацетона $(CH_3)_2CO$ при температуре 20°С выделяется 1443,5 Дж теплоты. Парциальная мольная теплота растворения изопропилового спирта в данном растворе равна –83.68 Дж/моль. Определите парциальную мольную теплоту растворения ацетона в рассматриваемом растворе. Вычислите также соответствующее значение мольной теплоты смешения.

Вариант 35

1. Дайте определение понятия «функция смешения». Приведите примеры.

2. Как изменится температура замерзания системы, если в данной жидкости как растворителе приготовить разбавленный раствор нелетучего вещества? Изобразите схематически график Р – Т и укажите на нем температуры замерзания растворителя и раствора.

3. Раствор, содержащий 0,05 моль $Al_2(SO_4)_3$ в 100 г воды, замерзает при –4,19 °С. Определить кажущуюся степень диссоциации соли в растворе.

4. При температуре 25°С объём (V , см³) водного раствора этанола как функция молярной концентрации m выражается эмпирическим уравнением (раствор содержит m моль этанола и 1 кг воды):

$$V = 1002,93 + 54,6664m - 0,36394m^2 + 0,028256m^3$$

Определите парциальные мольные объёмы спирта и воды в растворе, содержащем 1,2 кг воды и 0,60 кг этанола при данной температуре.

Вариант 36

1. В чем заключается физический смысл эбулиоскопической постоянной?
2. Имеется разбавленный раствор летучего вещества в жидком летучем растворителе. По какому закону изменяется парциальное давление насыщенного пара растворенного вещества как функция его концентрации x_2 в растворе? Напишите соответствующее уравнение.
3. Парциальные мольные объёмы ацетона и хлороформа в бинарном жидком растворе с мольной долей хлороформа 0,4693 равны соответственно 74,166 и 80,235 см³/моль. Рассчитайте мольный объем и плотность данного раствора, а также объем раствора той же концентрации, имеющего массу 1 кг.
4. При температуре 25°C изотонический коэффициент Вант-Гоффа для водного раствора NaCl с моляльной концентрацией 0,2 моль/кг равен 1,85. Вычислите кажущуюся степень диссоциации NaCl в указанном растворе, а также осмотическое давление раствора при указанной температуре. Плотность раствора 1,006 г/см³, плотность воды 0,997 г/см³.

Вариант 37

1. В чем заключается физический смысл криоскопической постоянной?
2. Какие из следующих утверждений справедливы для совершенного бинарного раствора при постоянной температуре?

а) закон Рауля соблюдается для каждого компонента раствора:

$$P_i = P_i^0 x_i;$$

б) объем смешения $\Delta V_{см} = 0$;

в) энтропия смешения $\Delta S_{см} = 0$;

г) энергия Гиббса смешения $\Delta G_{см} = 0$;

д) теплота смешения $\Delta H_{см} = 0$.

3. На основании справочных данных определите на какую величину понизится давление пара воды $\Delta p = p_1^0 - p_1$ при 25°C, если в 200 г воды растворить 2,61 г азотнокислого бария? Кажущаяся степень диссоциации соли $\alpha_{каж} = 0,88$.

4. Плотность водного раствора этанола с концентрацией 50% масс. при температуре 25°C равна 0,914 г/см³. Рассчитайте парциальный мольный объем этанола в этом растворе, если парциальный мольный объем воды равен 17,4 см³/моль.

Вариант 38

1. В чем заключается закон Генри? Запишите математическое выражение. Для каких растворов он выполняется?

2. Имеются летучий растворитель, разбавленный раствор нелетучего вещества и разбавленный раствор более летучего, чем растворитель, вещества, одинаковой концентрации. Какая из этих систем будет иметь наибольшую температуру кипения при определенном внешнем давлении? Дайте обоснованный ответ.

3. Для растворов в системе этанол-хлороформ при температуре 35°C получены данные об общем давлении пара и о мольной доле этанола в паре в зависимости от состава жидкости:

$x_{\text{этанола (ж)}}$	0,000	0,200	0,400	0,600	0,800	1,000
$x_{\text{этанола (пар)}}$	0,000	0,138	0,186	0,255	0,425	1,000
$P_{\text{общ, кПа}}$	39,34	40,56	38,69	34,39	25,36	13,70

Вычислите активности и рациональные коэффициенты активности компонентов раствора с мольной долей хлороформа в жидкости, равной 0,2. Сделайте вывод об отклонении от идеальности. Вычислите относительные химические потенциалы компонентов указанного раствора, а также изменение энергии Гиббса при образовании 1 моль такого раствора.

4. Приготовлены водные растворы хлорида калия и мочевины. Объемы обоих растворов одинаковы и каждый раствор содержит одинаковую массу растворенного вещества. Кажущаяся степень диссоциации KCl составляет 80%. Будут ли различаться и, если да, то как осмотические давления приведенных растворов?

Вариант 39

1. Какие стандартные состояния используются для описания свойств растворов? В каких случаях?

2. У какого из двух водных 0,01 молярных растворов: раствора сахарозы или раствора уксусной кислоты, - осмотическое давление при одинаковой температуре больше? Поясните ответ.

3. Найдите при 298 К давление насыщенного пара над раствором, содержащим 17,1 г глюкозы в 360 г H_2O . Давление пара чистой воды при указанной температуре взять в справочнике. Раствор считать идеальным.

4. Рассчитайте количество теплоты, выделяющееся или поглощающееся при образовании 450 г жидкого раствора Bi-Pb с концентрацией висмута 20% масс. Зависимости парциальной мольной теплоты растворения компонентов (Дж/моль) от мольной доли описываются уравнениями:

$$\overline{\Delta H_{Pb}} = -4950 \cdot x_{Bi}^2 \qquad \overline{\Delta H_{Bi}} = -4950 \cdot x_{Pb}^2$$

Вариант 40

1. Какие растворы называются идеальными?

2. В 20%-ном водном растворе этилового спирта парциальный молярный объем и парциальная молярная энтропия метилового спирта имеют следующие значения:

$$V(CH_3OH) = 38 \text{ см}^3/\text{моль}; \quad S(CH_3OH) = 143,9 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К}).$$

Как с ростом температуры меняется химический потенциал метилового спирта в этом растворе при постоянном давлении? Напишите соответствующее уравнение и приведите краткое объяснение.

3. Температура отвердевания водного раствора сахарозы равна $-0,216^\circ\text{C}$. Вычислите осмотическое давление этого раствора и равновесное давление пара воды над ним при температуре 5°C . Плотность раствора $1,01 \text{ г/см}^3$, криоскопическая постоянная воды $1,86 \text{ К} \cdot \text{кг/моль}$, давление насыщенного пара воды при температуре 5°C приведено в справочнике.

4. Этанол и метанол при смешивании образуют практически идеальные растворы. При температуре 20°C давление насыщенного пара этанола равно $5,93 \text{ кПа}$, а для метанола оно равно $11,83 \text{ кПа}$. Рассчитайте общее давление пара раствора, состоящего из 100г этанола и 100г метанола, а также изменение энергии Гиббса при образовании этого раствора при температуре 20°C .

Вариант 41

1. Какие растворы называются предельно разбавленными?
2. Влияет ли и как диссоциация растворенного вещества на повышение температуры кипения разбавленного раствора нелетучего вещества в летучем растворителе?
3. Парциальные молярные объёмы ацетона и хлороформа в бинарном растворе с молярной долей хлороформа 0.4693 равны соответственно 74.166 и 80.235 см³/моль. Рассчитать объём такого раствора, имеющего массу 1 кг.
4. Белок сывороточный альбумин человека имеет молярную массу 69 кг/моль. Вычислите осмотическое давление раствора 2 г белка в 100 г воды при 25°C. Плотность раствора считайте равной 1.0 г/см³.

Вариант 42

1. Каков физический смысл изотонического коэффициента Вант-Гоффа?
2. Что больше – энтропия растворения бензола или толуола при образовании совершенного раствора из 1 моля бензола и 1 моля толуола? Дайте обоснованный ответ.
3. При температуре 25°C объём (см³) водного раствора этанола выражается эмпирическим уравнением (m – молярность этанола):

$$V = 1002.93 + 54.6664m - 0.36394m^2 + 0.028256m^3$$

Определите парциальные молярные объёмы спирта и воды в растворе, содержащем 1.20 кг воды и 0.50 кг этанола при данной температуре.

4. При растворении 0,1г некоторого вещества в 100г воды получили раствор с температурой начала отвердевания, равной –0,014°C. Определите кажущуюся молярную массу растворенного вещества, если теплота плавления льда при 0°C составляет 5990 Дж/моль.

Вариант 43

1. Что называется коэффициентом активности компонента раствора?
2. Зависимость парциальной молярной теплоты и энтропии растворения магния от состава жидкого сплава Al – Mg описывается уравнениями:

$$\Delta H_{Mg} = -15100x_{Al}^2$$

$$\Delta S_{Mg} = -R \ln x_{Mg} - 5,57x_{Al}$$

Выведите уравнение зависимости химического потенциала магния от состава раствора.

3. Этанол и метанол при их смешивании образуют практически идеальные растворы. При температуре 20°C давление насыщенного пара этанола равно 5,93 кПа, а для метанола оно равно 11,83 кПа. Рассчитайте равновесное общее давление пара над раствором, состоящим из 100г этанола и 100г метанола, а также относительные химические потенциалы компонентов этого раствора (μ_i) при температуре 20°C.

4. Раствор, содержащий 0.81 г некоторого углеводорода $H(CH_2)_nH$ и 190 г бромистого этила, отвердевает при 9.47°C. Температура отвердевания чистого бромистого этила 10.00°C, его криоскопическая постоянная равна 12.5. Определите число n в формуле углеводорода.

Вариант 44

1. Напишите уравнение Гиббса-Дюгема, связывающее среднее молярное свойство раствора L_m с парциальными молярными свойствами его компонентов.
2. Для одинаковых количеств двух бинарных растворов известны значения энтропий

смешения и энергий Гиббса смешения при температуре 300 К:

	$\Delta G_{\text{см}}$	$\Delta S_{\text{см}}$
Раствор I	-6000 Дж	20 Дж/К
Раствор II	-5000 Дж	20 Дж/К

Какой из этих растворов можно считать идеальным? Почему?

3. Для растворов в системе сероуглерод – ацетон при температуре 35.2°C получены данные о парциальных давлениях компонентов (P , кПа) в зависимости от мольной доли сероуглерода CS_2 в жидкости:

$x_{\text{сероугл (ж)}}$	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
$P_{\text{сероуглерод}}$	0,0	37,3	50,4	56,7	61,3	68,3
$P_{\text{ацетона}}$	45,9	38,7	34,0	30,7	25,3	0,0

Вычислите активности и коэффициенты активности компонентов жидкого раствора с мольной долей ацетона 0,60. Сделайте вывод об отклонениях от идеальности (от закона Рауля). В качестве стандартного состояния используйте состояние чистых компонентов. Паровую фазу считайте идеальной газовой смесью.

4. Рассчитайте осмотическое давление водного раствора мочевины $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ при 300 К, если понижение температуры замерзания этого раствора составляет 0,1 К. Криоскопическая постоянная воды $K_{\text{H}_2\text{O}} = 1,86$.

Вариант 45

1. Дайте определение парциальной молярной величины. Каков ее физический смысл? Приведите примеры. К каким свойствам системы (экстенсивным или интенсивным) может относиться это понятие?

2. Как можно определить активность и коэффициент активности компонента раствора, если известно парциальное давление паров этого компонента P_i над раствором с мольной долей x_i ? Какими еще данными необходимо располагать для этого? Как сделать вывод о характере отклонений данного раствора от закона Рауля?

3. При растворении 0,1г неэлектролита в 100г воды температура замерзания понизилась на 0,014°C. Определите молярную массу растворенного вещества, если $\Delta_{\text{пл}} H_{\text{H}_2\text{O}} = 6019 \text{ Дж/моль}$.

4. Этанол и метанол при смешении образуют практически идеальные растворы. При 20°C давление пара этанола равно 5,93 кПа, а метанола – 11,83 кПа. Рассчитайте давление пара раствора, содержащего 92 г этанола и 32 г метанола при 20°C.

Вариант 46

1. Что называется активностью компонента раствора?

2. Будут ли различаться при одинаковом внешнем давлении температуры замерзания двух 0,005 моляльных водных растворов: раствора глюкозы и раствора сульфата натрия? Если будут, то который из них будет замерзать при более низкой температуре и почему?

3. Рассчитайте осмотическое давление 0,2 М водного раствора NaCl при 30°C,

предполагая, что соль полностью диссоциирована на ионы.

4. Давления пара чистых бензола и толуола при 60°C равны 51,3 и 18,5 кПа соответственно. При каком внешнем давлении при указанной температуре закипит раствор, состоящий из 1 моль бензола и 4 моль толуола?

Вариант 47

1. Каков физический смысл химического потенциала компонента раствора?
2. Определение парциальных молярных величин методом отрезков (пересечений). Изобразите график, дайте необходимые пояснения.
3. Какое количество (кг) мочевины $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ должен содержать 1 м³ раствора, чтобы его осмотическое давление было таким же, как и у одномолярного раствора HNO_3 . Кажущаяся степень диссоциации электролита $\alpha = 0,8$.
4. При температуре 20°C объём (V , см³) водного раствора сульфата меди, содержащего m моль CuSO_4 и 1 кг воды, как функция молярной концентрации m выражается эмпирическим уравнением:

$$V = 1002,3 - 7,114m + 13,68m^2 - 2,623m^3$$

Определите парциальные молярные объёмы соли и воды в растворе, который содержит 1,2 моль CuSO_4 и 1,6 кг воды.

Вариант 48

1. Зависит ли величина активности компонента раствора от выбора стандартного состояния?
2. Имеются два разбавленных раствора одинаковой концентрации в определенном летучем растворителе. В одном растворе растворенное вещество летучее, в другом – нелетучее. Различаются ли и как температуры кипения этих растворов при нормальном внешнем давлении? Дайте обоснованный ответ.
3. Раствор, содержащий 0,81 г некоторого предельного углеводорода $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ и 190 г бромэтана, отвердевает при 9,47°C. Температура отвердевания чистого бромэтана 10,00°C, его криоскопическая постоянная (K) равна 12,5. Определите число n в формуле углеводорода.
4. Давления насыщенного пара чистых жидких четыреххлористого углерода CCl_4 и хлороформа CHCl_3 при температуре 25°C равны соответственно 15,20 кПа и 26,24 кПа. Полагая, что данные вещества образуют идеальный жидкий раствор, рассчитайте равновесное общее давление пара над раствором, состоящим из 1 моль CCl_4 и 4 моль CHCl_3 при данной температуре. Паровую фазу считайте идеальной газовой смесью.

Вариант 49

1. Укажите, какие значения (положительные, отрицательные или равные нулю) может принимать парциальный молярный объем компонента раствора.
2. Как изменится давление пара над летучим растворителем, если в нем растворить некоторое количество нелетучего вещества? Почему? Приведите график, иллюстрирующий это отличие.
3. Парциальное давление брома над раствором брома в тетрахлориде углерода

составляет 10.27 мм рт.ст. Молярная доля CCl_4 в растворе равна 0.975. Давление пара чистого брома при той же температуре 213 мм рт.ст. Вычислите коэффициент активности брома в растворе, дайте заключение о том, соответствует ли состояние брома в растворе модели идеального раствора. За стандартное состояние брома примите чистый жидкий бром.

4. Техническая уксусная кислота отвердевает при 16.4 °С. Температура отвердевания чистой уксусной кислоты 16.7°С, а её криоскопическая постоянная равна 3.9. Выведите выражение для массового процента примесей в технической уксусной кислоте, обозначив среднюю молярную массу примесей M_2 .

Вариант 50

1. Может ли активность компонента бинарного жидкого раствора быть меньше его рациональной (т.е. выраженной через молярную долю x_i) концентрации? В каком случае?

2. Зависимость парциальных молярных теплоты и энтропии растворения Fe от состава раствора Fe – Ni описываются уравнениями:

$$\Delta H_{Fe} = -2095 \cdot x_{Ni}^2$$

$$\Delta S_{Fe} = -R \cdot \ln x_{Fe}$$

Выведите уравнение зависимости химического потенциала железа от состава раствора [$\mu_{Fe} = f(x_{Ni}, x_{Fe})$].

3. Парциальные молярные объёмы воды и этанола в жидком растворе с молярной долей этанола 0.2 равны соответственно 17.9 и 55.0 см³/моль. Рассчитайте объёмы воды и этанола, необходимые для приготовления 1 л такого раствора. Плотности воды и этанола равны соответственно 0.998 и 0.789 г/см³.

4. При растворении 1,4511г дихлоруксусной кислоты в 56,87г CCl_4 температура кипения раствора повышается на 0,518°. Теплота испарения CCl_4 равна 194,5 Дж/г.

Данные о нормальной температуре кипения четыреххлористого углерода возьмите из справочника. Какова кажущаяся (опытная) молярная масса кислоты? Чем вызвано расхождение молярной массы CHCl_2COOH , определенной в опыте от истинной (формульной) молярной массы?

Контрольная работа №4

Вариант 1

1. Напишите выражение зависимости эквивалентной электропроводности сильных электролитов от концентрации.

2. Нарисуйте схематически график зависимости среднеионного коэффициента активности сильного электролита от ионной силы раствора (в широком диапазоне концентраций).

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости BaSO_4 рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,003 М Na_2SO_4 при 298 К.

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора ZnCl_2 с моляльностью 3,0 при температуре 25°С вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Молярная электропроводность при бесконечном разбавлении раствора уксусной кислоты в 1,5 раза больше такой же электропроводности гидроксида аммония.

Растворы 0,1М уксусной кислоты и 0,05М гидроксида аммония имеют одинаковую удельную электропроводность. Каково соотношение степеней диссоциации этих электролитов в данных растворах?

Вариант 2

1. Приведите определение удельной электропроводности. Как она зависит от концентрации для растворов слабых и сильных электролитов?
2. Сформулируйте правило ионной силы. Для растворов какого диапазона концентраций им можно пользоваться?
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости AgBr рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,002 М Na₂SO₄ при 298 К.
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора Na₂SO₄ с моляльностью 2,0 при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Предельные молярные электрические проводимости растворов KCl, K₂SO₄ и NaCl при 25°C соответственно равны 149,8, 307,0 и 126,4 См·см²/моль. Рассчитайте предельную молярную электрическую проводимость SO₄²⁻ иона, если предельная молярная электрическая проводимость иона Na⁺ составляет 50,1 См·см²/моль.

Вариант 3

1. Изобразите схематично зависимость эквивалентной электропроводности раствора сильного электролита от концентрации.
2. Что называется числом переноса?
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости AgCl рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,002 М KCl при 298 К.
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора FeCl₂ с моляльностью 1,0 при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Удельная электропроводность насыщенного водного раствора AgBrO₃ в воде при 298К равна $1,764 \cdot 10^{-5} \text{ Ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$. Удельная электропроводность чистой воды – $4 \cdot 10^{-8} \text{ ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$. Рассчитайте произведение растворимости указанного малорастворимого соединения.

Вариант 4

1. Изобразите схематично зависимости эквивалентной электропроводности слабых и сильных электролитов от разведения.
2. Что называется абсолютной скоростью движения ионов в растворе?
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости AgI рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,005 М K₂SO₄ при 298 К.
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора CuSO₄ с моляльностью 0,02 при

температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Абсолютные предельные скорости движения (подвижности) ионов K^+ и ClO_4^- в воде при 293K соответственно равны $6,6 \cdot 10^{-4} \text{ см}^2/(\text{В} \cdot \text{с})$ и $6,1 \cdot 10^{-4} \text{ см}^2/(\text{В} \cdot \text{с})$. Определите числа переноса ионов и электропроводность раствора $KClO_4$ при бесконечном разведении.

Вариант 5

1. Напишите выражения зависимостей эквивалентной электропроводности растворов сильных и слабых электролитов от их концентрации.

2. Один и тот же электролит растворен в воде и хлороформе. В каком случае степень диссоциации больше? Почему?

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости $AgCN$ рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,001 М Na_2SO_4 при 298 К.

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора $CuCl_2$ с моляльностью 0,5 при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Молярная электрическая проводимость водного раствора гидроксида аммония при разведении 128 л/моль и температуре 298K равна $13,5 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^2/\text{моль}$. Пользуясь справочными данными о предельных молярных электрических проводимостях ионов в воде, рассчитайте степень и константу диссоциации электролита, pH раствора.

Вариант 6

1. Каков физический смысл молярной электропроводности?

2. Как степень диссоциации слабого электролита зависит от его концентрации в водном растворе? Почему?

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости $AgBr$ рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,004 М KBr при 298 К.

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора $LaCl_3$ с моляльностью 0,2 при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Константа диссоциации уксусной кислоты в воде при 298 К равна $1,8 \cdot 10^{-5}$. Чему будет равна концентрация ионов водорода и pH раствора, если к 1 л 1М раствора уксусной кислоты добавить $8,2 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$ ацетата натрия? Считать раствор идеальным, принять, что объем раствора при введении соли не изменится.

Вариант 7

1. Напишите математическое выражение и формулировку закона независимого движения ионов Кольрауша.

2. Изменится ли и как константа диссоциации слабого электролита, если в качестве растворителя вместо воды взять ацетон? Почему?

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости

CuI рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,005 M NaIO₃ при 298 K.

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора CdCl₂ с моляльностью 3,0 при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Скорости движения ионов Na⁺ и Cl⁻ в 0,1 M растворе хлорида натрия в воде при 298 K равны 42,6·10⁻⁵ и 68,0·10⁻⁵ см²/(В·с). Рассчитайте удельную электропроводность этого раствора.

Вариант 8

1. Напишите математическое выражение предельного закона Дебая-Хюккеля для водного раствора хлорида кальция.

2. Как по данным зависимости электропроводности раствора сильного электролита от концентрации определить его эквивалентную электропроводность при бесконечном разбавлении?

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости AgBr рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,005 M AgNO₃ при 298 K.

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора Ca(NO₃)₂ с моляльностью 2,0 при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Константа диссоциации уксусной кислоты в воде при 25°C равна 1,76·10⁻⁵. Рассчитайте концентрацию ионов водорода и молярную электропроводность для 0,05M раствора кислоты, если молярная электропроводность кислоты при бесконечном разведении при указанной температуре равна 390,7·10⁻⁴ Ом⁻¹·м²/моль.

Вариант 9

1. Как константа диссоциации слабого электролита зависит от температуры?

2. Как связаны между собой удельная и эквивалентная электропроводности раствора электролита? Напишите формулу.

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости CuCl рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,003 M Na₂SO₄ при 298 K.

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора CaCl₂ с моляльностью 2,0 при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Константа диссоциации уксусной кислоты в воде при 25°C равна 1,76·10⁻⁵. Рассчитайте концентрацию ионов водорода и молярную электропроводность для 0,05M раствора кислоты, если молярная электропроводность кислоты при бесконечном разведении при указанной температуре равна 390,7·10⁻⁴ Ом⁻¹·м²/моль.

Вариант 10

1. Каков физический смысл молярной электропроводности?

2. Как по данным об изменении электропроводности раствора электролита от концентрации определить природу электролита – сильный он или слабый?
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости AgIO_3 рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,001 \text{ M KNO}_3$ при 298 K .
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора BaCl_2 с моляльностью $0,05$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Молярная электропроводность $1,6 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ уксусной кислоты при 298 K равна $109,78 \text{ Ом}^{-1} \text{ см}^2/\text{моль}$. Вычислите константу диссоциации и pH раствора. Данные о подвижности ионов возьмите из справочника.

Вариант 11

1. Напишите выражение зависимости эквивалентной электропроводности сильных электролитов от концентрации.
2. Нарисуйте схематически график зависимости среднеионного коэффициента активности сильного электролита от ионной силы раствора (в широком диапазоне концентраций).
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости TlBr рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,004 \text{ M Na}_2\text{SO}_4$ при 298 K .
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ с моляльностью $0,5$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Молярная электропроводность $0,5 \text{ M}$ раствора сульфата калия при 298 K равна $162,7 \text{ Ом}^{-1} \text{ см}^2/\text{моль}$. Определите удельную электропроводность этого раствора и степень диссоциации сульфата калия.

Вариант 12

1. Приведите определение удельной электропроводности. Как она зависит от концентрации для растворов слабых и сильных электролитов?
2. Сформулируйте правило ионной силы. Для растворов какого диапазона концентраций им можно пользоваться?
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости TlBr рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,002 \text{ M TiNO}_3$ при 298 K .
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ с моляльностью $0,1$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Пользуясь справочными данными, рассчитайте pH $0,01 \text{ m}$ водного раствора соляной кислоты при 298 K .

Вариант 13

1. Изобразите схематично зависимость эквивалентной электропроводности раствора сильного электролита от концентрации.
2. Что называется числом переноса?
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости AgI рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,007 \text{ M KI}$ при 298 K .
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора NaOH с моляльностью $2,0$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Удельная электропроводность водного раствора уксусной кислоты при разведении 20 л/моль и температуре 298 K составляет $0,0362 \text{ См/м}$. Рассчитайте степень диссоциации и концентрацию ионов водорода в растворе. Величину эквивалентной электропроводности при бесконечном разведении возьмите из справочника.

Вариант 14

1. Изобразите схематично зависимости эквивалентной электропроводности слабых и сильных электролитов от разведения.
2. Что называется абсолютной скоростью движения ионов в растворе?
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости AgIO_3 рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,002 \text{ M AgNO}_3$ при 298 K .
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора H_2SO_4 с моляльностью $0,02$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Зависимость константы диссоциации масляной кислоты $\text{C}_3\text{H}_7\text{OON}$ от температуры в водном растворе выражается уравнением: $\lg K = -\frac{1033,4}{T} - 0,013T + 2,52$. Рассчитайте теплоту диссоциации кислоты при 313 K .

Вариант 15

1. Напишите выражения зависимостей эквивалентной электропроводности растворов сильных и слабых электролитов от их концентрации.
2. Один и тот же электролит растворен в воде и хлороформе. В каком случае степень диссоциации больше? Почему?
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости TlCl рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,001 \text{ M NaCl}$ при 298 K .
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора HNO_3 с моляльностью $2,0$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Водный раствор слабой кислоты HA при 298 K и разведении 64 л имеет эквивалентную электропроводность $11,1 \cdot 10^{-4} \text{ См} \cdot \text{м}^2/\text{г-экв}$, а при бесконечном разведении – $385,6 \cdot 10^{-4} \text{ См} \cdot \text{м}^2/\text{г-экв}$. Рассчитайте концентрацию ионов водорода в этом растворе и константу диссоциации.

Вариант 16

1. Каков физический смысл молярной электропроводности?
2. Как степень диссоциации слабого электролита зависит от его концентрации в водном растворе? Почему?
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости TiCl рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,002 \text{ M Na}_2\text{SO}_4$ при 298 K .
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора HF с моляльностью $0,2$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Константа диссоциации уксусной кислоты в воде при 25°C равна $1,76 \cdot 10^{-5}$. Рассчитайте концентрацию ионов водорода и молярную электропроводность для $0,05 \text{ M}$ раствора кислоты, если молярная электропроводность кислоты при бесконечном разведении при указанной температуре равна $390,7 \cdot 10^{-4} \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{м}^2/\text{моль}$.

Вариант 17

1. Напишите математическое выражение и формулировку закона независимого движения ионов Кольрауша.
2. Изменится ли и как константа диссоциации слабого электролита, если в качестве растворителя вместо воды взять ацетон? Почему?
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости AgBr рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,006 \text{ M NaBr}$ при 298 K .
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора LaBr_3 с моляльностью $0,05$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Эквивалентная электропроводность при бесконечном разведении раствора хлората калия KClO_3 при 298 K равна $0,01481 \text{ См} \cdot \text{м}^2/\text{г-экв}$, предельная электропроводность ионов калия равна $0,00735 \text{ См} \cdot \text{м}^2/\text{г-экв}$. Вычислите предельную электропроводность ионов хлората и его число переноса.

Вариант 18

1. Напишите математическое выражение предельного закона Дебая-Хюккеля для водного раствора хлорида кальция.
2. Как по данным зависимости электропроводности раствора сильного электролита от концентрации определить его эквивалентную электропроводность при бесконечном разбавлении?
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости AgCN рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,005 \text{ M NaCN}$ при 298 K .
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора HBr с моляльностью $0,1$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Константа диссоциации NH_4OH в водном растворе при 273 K равна $1,4 \cdot 10^{-5}$. Определите pH раствора с моляльной концентрацией $0,1$.

Вариант 19

1. Как константа диссоциации слабого электролита зависит от температуры?
2. Как связаны между собой удельная и эквивалентная электропроводности раствора электролита? Напишите формулу.
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости AgIO_3 рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,003 \text{ M KNO}_3$ при 298 K .
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора AgNO_3 с моляльностью $0,5$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Рассчитайте эквивалентную электропроводность $0,05 \text{ н}$ водного раствора бензойной кислоты $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ при 298 K , если константа диссоциации кислоты при этой температуре равна $6,3 \cdot 10^{-5}$. Предельную электропроводность кислоты определить по справочнику.

Вариант 20

1. Каков физический смысл молярной электропроводности?
2. Как по данным об изменении электропроводности раствора электролита от концентрации определить природу электролита – сильный он или слабый?
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости AgI рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,006 \text{ M KI}$ при 298 K .
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора Ba(OH)_2 с моляльностью $0,2$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Удельная электропроводность водного раствора гидроксида аммония при концентрации $0,011 \text{ г-экв/л}$ и температуре 298 K равна $0,0122 \text{ См/м}$. Рассчитайте эквивалентную электропроводность и pH раствора. Данные о предельных подвижностях ионов возьмите из справочника.

Вариант 21

1. Напишите выражение зависимости эквивалентной электропроводности сильных электролитов от концентрации.
2. Нарисуйте схематически график зависимости среднеионного коэффициента активности сильного электролита от ионной силы раствора (в широком диапазоне концентраций).
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости CuCl рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,007 \text{ M KCl}$ при 298 K .
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора HCl с моляльностью $4,0$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Рассчитайте pH раствора, содержащего $0,01 \text{ м HCl}$ и $0,02 \text{ м K}_2\text{SO}_4$ при 298 K .

Вариант 22

1. Приведите определение удельной электропроводности. Как она зависит от концентрации для растворов слабых и сильных электролитов?
2. Сформулируйте правило ионной силы. Для растворов какого диапазона концентраций им можно пользоваться?
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости CuI рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,004 \text{ M KI}$ при 298 K .
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора CdI_2 с моляльностью $1,0$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Пользуясь справочными данными о термодинамических величинах для ионов в водных растворах, рассчитайте величины ΔH^0 , ΔG^0 и ΔS^0 для диссоциации муравьиной кислоты в воде при 298K .

Вариант 23

1. Изобразите схематично зависимость эквивалентной электропроводности раствора сильного электролита от концентрации.
2. Что называется числом переноса?
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости TlBr рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,003 \text{ M NaBr}$ при 298 K .
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора CsCl с моляльностью $0,1$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Молярная электропроводность при бесконечном разбавлении раствора уксусной кислоты в $1,5$ раза больше такой же электропроводности гидроксида аммония. Растворы $0,1\text{M}$ уксусной кислоты и $0,05\text{M}$ гидроксида аммония имеют одинаковую удельную электропроводность. Каково соотношение степеней диссоциации этих электролитов в данных растворах? (Что больше?)

Вариант 24

1. Изобразите схематично зависимости эквивалентной электропроводности слабых и сильных электролитов от разведения.
2. Что называется абсолютной скоростью движения ионов в растворе?
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости TiI рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,003 \text{ M TiNO}_3$ при 298 K .
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора $\text{Pb(NO}_3)_2$ с моляльностью $0,5$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Удельная электропроводность насыщенного водного раствора AgBrO_3 в воде при 298K равна $1,764 \cdot 10^{-5} \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$. Удельная электропроводность чистой воды – $4 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$. Рассчитайте произведение растворимости указанного малорастворимого соединения.

Вариант 25

1. Напишите выражения зависимостей эквивалентной электропроводности растворов сильных и слабых электролитов от их концентрации.
2. Один и тот же электролит растворен в воде и хлороформе. В каком случае степень диссоциации больше? Почему?
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости Ti рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,007 M NaI при 298 K.
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора ZnSO_4 с моляльностью 2,0 при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Абсолютные предельные скорости движения (подвижности) ионов K^+ и ClO_4^- в воде при 293K соответственно равны $6,6 \cdot 10^{-4} \text{ см}^2/(\text{В} \cdot \text{с})$ и $6,1 \cdot 10^{-4} \text{ см}^2/(\text{В} \cdot \text{с})$. Определите числа переноса ионов и электропроводность раствора KClO_4 при бесконечном разведении.

Вариант 26

1. Каков физический смысл молярной электропроводности?
2. Как степень диссоциации слабого электролита зависит от его концентрации в водном растворе? Почему?
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости BaSO_4 рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,002 M Na_2SO_4 при 298 K.
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора NaClO_3 с моляльностью 5,0 при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Молярная электропроводность при бесконечном разбавлении раствора уксусной кислоты в 1,5 раза больше такой же электропроводности гидроксида аммония. Растворы 0,1M уксусной кислоты и 0,05M гидроксида аммония имеют одинаковую удельную электропроводность. Каково соотношение степеней диссоциации этих электролитов в данных растворах?

Вариант 27

1. Напишите математическое выражение и формулировку закона независимого движения ионов Кольрауша.
2. Изменится ли и как константа диссоциации слабого электролита, если в качестве растворителя вместо воды взять ацетон? Почему?
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости AgBr рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,004 M Na_2SO_4 при 298 K.
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора NaBr с моляльностью 3,0 при температуре

25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Молярная электрическая проводимость водного раствора гидроксида аммония при разведении 128 л/моль и температуре 298 К равна 13,5 Ом⁻¹см²/моль. Пользуясь справочными данными о предельных молярных электрических проводимостях ионов в воде, рассчитайте степень и константу диссоциации электролита, pH раствора.

Вариант 28

1. Напишите математическое выражение предельного закона Дебая-Хюккеля для водного раствора хлорида кальция.

2. Как по данным зависимости электропроводности раствора сильного электролита от концентрации определить его эквивалентную электропроводность при бесконечном разбавлении?

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости AgCl рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,002 М KCl при 298 К.

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора KI с моляльностью 0,2 при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Константа диссоциации уксусной кислоты в воде при 298 К равна $1,8 \cdot 10^{-5}$. Чему будет равна концентрация ионов водорода и pH раствора, если к 1 л 1 М раствора уксусной кислоты добавить $8,2 \cdot 10^{-3}$ кг ацетата натрия? Считать раствор идеальным, принять, что объем раствора при введении соли не изменится.

Вариант 29

1. Как константа диссоциации слабого электролита зависит от температуры?

2. Как связаны между собой удельная и эквивалентная электропроводности раствора электролита? Напишите формулу.

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости AgI рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,003 М K₂SO₄ при 298 К.

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора CdSO₄ с моляльностью 2,0 при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Скорости движения ионов Na⁺ и Cl⁻ в 0,1 М растворе хлорида натрия в воде при 298 К равны $42,6 \cdot 10^{-5}$ и $68,0 \cdot 10^{-5}$ см²/(В·с). Рассчитайте удельную электропроводность этого раствора.

Вариант 30

1. Каков физический смысл молярной электропроводности?

2. Как по данным об изменении электропроводности раствора электролита от концентрации определить природу электролита – сильный он или слабый?

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости AgCN рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,001 М Na₂SO₄ при 298 К.

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора $\text{Al}(\text{ClO}_3)_3$ с моляльностью 0,5 при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Константа диссоциации уксусной кислоты в воде при 25°C равна $1,76 \cdot 10^{-5}$. Рассчитайте концентрацию ионов водорода и молярную электропроводность для 0,05М раствора кислоты, если молярная электропроводность кислоты при бесконечном разведении при указанной температуре равна $390,7 \cdot 10^{-4} \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{м}^2/\text{моль}$.

Вариант 31

1. Напишите выражение зависимости эквивалентной электропроводности сильных электролитов от концентрации.

2. Нарисуйте схематически график зависимости среднеионного коэффициента активности сильного электролита от ионной силы раствора (в широком диапазоне концентраций).

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости AgBr рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,001 М KBr при 298 К.

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора ZnCl_2 с моляльностью 1,0 при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Молярная электрическая проводимость 0,01М водного раствора гидроксида аммония при температуре 298К равна $13,5 \text{ Ом}^{-1} \text{ см}^2/\text{моль}$. Пользуясь справочными данными о предельных молярных электрических проводимостях ионов в воде, рассчитайте степень и константу диссоциации электролита, pH раствора.

Вариант 32

1. Приведите определение удельной электропроводности. Как она зависит от концентрации для растворов слабых и сильных электролитов?

2. Сформулируйте правило ионной силы. Для растворов какого диапазона концентраций им можно пользоваться?

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости CuI рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,005 М NaIO_3 при 298 К.

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора Na_2SO_4 с моляльностью 0,1 при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Молярная электропроводность $1,6 \cdot 10^{-4} \text{ М}$ уксусной кислоты при 298 К равна $109,78 \text{ Ом}^{-1} \text{ см}^2/\text{моль}$. Вычислите константу диссоциации и pH раствора. Данные о подвижности ионов возьмите из справочника.

Вариант 33

1. Изобразите схематично зависимость эквивалентной электропроводности раствора сильного электролита от концентрации.

2. Что называется числом переноса?

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости AgBr рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,003 \text{ M AgNO}_3$ при 298 K .

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора NaNO_3 с моляльностью $0,5$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Молярная электропроводность $0,5 \text{ M}$ раствора сульфата калия при 298 K равна $162,7 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^2/\text{моль}$. Определите удельную электропроводность этого раствора и степень диссоциации сульфата калия.

Вариант 34

1. Изобразите схематично зависимости эквивалентной электропроводности слабых и сильных электролитов от разведения.

2. Что называется абсолютной скоростью движения ионов в растворе?

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости CuCl рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,002 \text{ M Na}_2\text{SO}_4$ при 298 K .

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора NaCl с моляльностью $2,0$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Пользуясь справочными данными, рассчитайте pH $0,01 \text{ m}$ водного раствора соляной кислоты при 298 K .

Вариант 35

1. Напишите выражения зависимостей эквивалентной электропроводности растворов сильных и слабых электролитов от их концентрации.

2. Один и тот же электролит растворен в воде и хлороформе. В каком случае степень диссоциации больше? Почему?

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости AgIO_3 рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,005 \text{ M KNO}_3$ при 298 K .

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора NH_4Cl с моляльностью $4,0$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Удельная электропроводность водного раствора уксусной кислоты при разведении 20 л/моль и температуре 298 K составляет $0,0362 \text{ См/м}$. Рассчитайте степень диссоциации и концентрацию ионов водорода в растворе. Величину эквивалентной электропроводности при бесконечном разведении возьмите из справочника.

Вариант 36

1. Каков физический смысл молярной электропроводности?

2. Как степень диссоциации слабого электролита зависит от его концентрации в водном растворе? Почему?

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости TlBr рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,001 \text{ M Na}_2\text{SO}_4$ при 298 K .

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора NH_4NO_3 с моляльностью 1,0 при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Зависимость константы диссоциации масляной кислоты $\text{C}_3\text{H}_7\text{OON}$ от температуры в водном растворе выражается уравнением: $\lg K = -\frac{1033.4}{T} - 0.013T + 2.52$.

Рассчитайте теплоту диссоциации кислоты при 328 К.

Вариант 37

1. Напишите математическое выражение и формулировку закона независимого движения ионов Кольрауша.

2. Изменится ли и как константа диссоциации слабого электролита, если в качестве растворителя вместо воды взять ацетон? Почему?

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости TlBr рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,006 М TlNO_3 при 298 К.

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора LiCl с моляльностью 2,0 при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Водный раствор слабой кислоты HA при 298 К и разведении 32 л имеет эквивалентную электропроводность $11,1 \cdot 10^{-4} \text{См} \cdot \text{м}^2/\text{г-экв}$, а при бесконечном разведении – $385,6 \cdot 10^{-4} \text{См} \cdot \text{м}^2/\text{г-экв}$. Рассчитайте концентрацию ионов водорода в этом растворе и константу диссоциации.

Вариант 38

1. Напишите математическое выражение предельного закона Дебая-Хюккеля для водного раствора хлорида кальция.

2. Как по данным зависимости электропроводности раствора сильного электролита от концентрации определить его эквивалентную электропроводность при бесконечном разбавлении?

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости AgI рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,004 М KI при 298 К.

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора KNO_3 с моляльностью 1,0 при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Эквивалентная электропроводность при бесконечном разведении раствора хлората калия KClO_3 при 298 К равна $0,01481 \text{См} \cdot \text{м}^2/\text{г-экв}$, предельная электропроводность ионов калия равна $0,00735 \text{См} \cdot \text{м}^2/\text{г-экв}$. Вычислите предельную электропроводность ионов хлората и его число переноса.

Вариант 39

1. Как константа диссоциации слабого электролита зависит от температуры?

2. Как связаны между собой удельная и эквивалентная электропроводности раствора электролита? Напишите формулу.
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости AgIO_3 рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,002 \text{ M AgNO}_3$ при 298 K .
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора KClO_3 с моляльностью $0,5$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Константа диссоциации NH_4OH в водном растворе при 273 K равна $1,4 \cdot 10^{-5}$. Определите pH раствора с моляльной концентрацией $0,1$.

Вариант 40

1. Каков физический смысл молярной электропроводности?
2. Как по данным об изменении электропроводности раствора электролита от концентрации определить природу электролита – сильный он или слабый?
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости TlCl рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,007 \text{ M NaCl}$ при 298 K .
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора KCl с моляльностью $0,1$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Рассчитайте эквивалентную электропроводность $0,05 \text{ н}$ водного раствора бензойной кислоты $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ при 298 K , если константа диссоциации кислоты при этой температуре равна $6,3 \cdot 10^{-5}$. Предельную электропроводность кислоты определить по справочнику.

Вариант 41

1. Напишите выражение зависимости эквивалентной электропроводности сильных электролитов от концентрации.
2. Нарисуйте схематически график зависимости среднеионного коэффициента активности сильного электролита от ионной силы раствора (в широком диапазоне концентраций).
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости TlCl рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,004 \text{ M Na}_2\text{SO}_4$ при 298 K .
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора KBr с моляльностью $1,0$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Удельная электропроводность водного раствора гидроксида аммония при концентрации $0,011 \text{ г-экв/л}$ и температуре 298 K равна $0,0122 \text{ См/м}$. Рассчитайте эквивалентную электропроводность и pH раствора. Данные о предельных подвижностях ионов возьмите из справочника.

Вариант 42

1. Приведите определение удельной электропроводности. Как она зависит от концентрации для растворов слабых и сильных электролитов?
2. Сформулируйте правило ионной силы. Для растворов какого диапазона концентраций им можно пользоваться?
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости AgBr рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,003 \text{ M NaBr}$ при 298 K .
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора FeCl_2 с моляльностью $2,0$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Пользуясь справочными данными, рассчитайте при 298 K pH водного раствора HBr с моляльной концентрацией $0,1$.

Вариант 43

1. Изобразите схематично зависимость эквивалентной электропроводности раствора сильного электролита от концентрации.
2. Что называется числом переноса?
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости AgCN рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,002 \text{ M NaCN}$ при 298 K .
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора CuSO_4 с моляльностью $0,1$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Рассчитайте pH раствора, содержащего $0,01 \text{ m HCl}$ и $0,02 \text{ m K}_2\text{SO}_4$ при 298 K .

Вариант 44

1. Изобразите схематично зависимости эквивалентной электропроводности слабых и сильных электролитов от разведения.
2. Что называется абсолютной скоростью движения ионов в растворе?
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости AgIO_3 рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,003 \text{ M KNO}_3$ при 298 K .
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора CuCl_2 с моляльностью $0,1$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.
5. Пользуясь справочными данными о термодинамических величинах для ионов в водных растворах, рассчитайте величины ΔH^0 , ΔG^0 и ΔS^0 для диссоциации уксусной кислоты в воде при 298 K .

Вариант 45

1. Напишите выражения зависимостей эквивалентной электропроводности растворов сильных и слабых электролитов от их концентрации.
2. Один и тот же электролит растворен в воде и хлороформе. В каком случае степень диссоциации больше? Почему?
3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости

AgI рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,002 М KI при 298 К.

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора LaCl_3 с моляльностью 1,0 при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Константа диссоциации уксусной кислоты в воде при 25°C равна $1,76 \cdot 10^{-5}$. Рассчитайте концентрацию ионов водорода и молярную электропроводность для 0,05M раствора кислоты, если молярная электропроводность кислоты при бесконечном разведении при указанной температуре равна $390,7 \cdot 10^{-4} \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{м}^2/\text{моль}$.

Вариант 46

1. Каков физический смысл молярной электропроводности?
2. Как степень диссоциации слабого электролита зависит от его концентрации в водном растворе? Почему?

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости CuCl рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,007 М KCl при 298 К.

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора CdCl_2 с моляльностью 2,0 при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Пользуясь справочными данными, рассчитайте при 298 К pH водного раствора HBr с моляльной концентрацией 0,1.

Вариант 47

1. Напишите математическое выражение и формулировку закона независимого движения ионов Кольрауша.

2. Изменится ли и как константа диссоциации слабого электролита, если в качестве растворителя вместо воды взять ацетон? Почему?

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости CuI рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,001 М KI при 298 К.

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ с моляльностью 0,5 при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. При 291 К измерена эквивалентная электропроводность водных растворов сульфата кадмия нескольких концентраций:

C, г-экв/л	0,001	0,01	0,1
Λ , $\text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{г-экв}^{-1}$	0,00977	0,00703	0,00422

Определите эквивалентную электропроводность электролита при бесконечном разведении.

Вариант 48

1. Напишите математическое выражение предельного закона Дебая-Хюккеля для водного раствора хлорида кальция.

2. Как по данным зависимости электропроводности раствора сильного электролита от концентрации определить его эквивалентную электропроводность при бесконечном разбавлении?

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости $TlBr$ рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,004\text{ M NaBr}$ при 298 K .

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора $CaCl_2$ с моляльностью $2,0$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Для эквивалентной электропроводности электролита АВ при 298 K и различных концентрациях получены следующие значения:

С, моль/л	0,03	0,015	0,0075	375	0
$\Lambda, \text{Ом}^{-1}\text{см}^2\text{г-экв}^{-1}$	1,017	1,446	2,02	2,890	35,1

Рассчитайте среднее значение константы диссоциации этого электролита.

Вариант 49

1. Как константа диссоциации слабого электролита зависит от температуры?

2. Как связаны между собой удельная и эквивалентная электропроводности раствора электролита? Напишите формулу.

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости TlI рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,005\text{ M TlNO}_3$ при 298 K .

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора $BaCl_2$ с моляльностью $1,0$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Сопротивление $0,01\text{ н}$ водного раствора нитрата калия равно 423 Ом . Рассчитайте величины удельной и эквивалентной электропроводностей, если константа ячейки для измерения электропроводности равна $0,6\text{ см}^{-1}$.

Вариант 50

1. Каков физический смысл молярной электропроводности?

2. Как по данным об изменении электропроводности раствора электролита от концентрации определить природу электролита – сильный он или слабый?

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости TlI рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе $0,005\text{ M NaI}$ при 298 K .

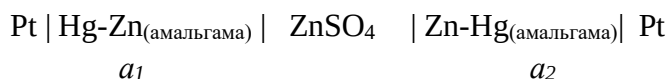
4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора $AgNO_3$ с моляльностью $2,0$ при температуре 25°C вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Удельная электропроводность водного раствора гидроксида аммония при концентрации $0,011\text{ г-экв/л}$ и температуре 298 K равна $0,0122\text{ См/м}$. Рассчитайте эквивалентную электропроводность и pH раствора. Данные о предельных подвижностях ионов возьмите из справочника.

Контрольная работа №5

Вариант 1

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода I-го рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода?
2. К какому типу относится данный гальванический элемент (химический, концентрационный, с переносом, без переноса)? Напишите уравнение реакции, протекающей в данном элементе.



3. По справочным данным о стандартных электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости при 298 К для AgBr.
4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
KCl AgCl Ag	0,005	ZnSO ₄ Zn	0,002

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298$ К самопроизвольно протекает реакция $\text{Pb} + \text{Hg}_2\text{Cl}_2 = \text{PbCl}_2 + 2\text{Hg}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции

Вариант 2

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода второго рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.
2. Приведите схематическую запись элемента Вестона. К какому типу элементов он относится, для каких целей применяется?
3. По справочным данным о стандартных электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости при 298 К для PbCl_2 .
4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 , давление H_2 принять равным 1,2 атм. Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
H ₂ SO ₄ H ₂ Pt	0,001	KCl Hg ₂ Cl ₂ Hg Pt	0,003

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298$ К самопроизвольно протекает реакция $\text{Cd} + \text{PbS} = \text{CdS} + \text{Pb}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 3

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала окислительно-восстановительного электрода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.
2. Какая реакция (окисления или восстановления) протекает на отрицательном электроде гальванического элемента?
3. По справочным данным о стандартных электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости при 298 К для $\text{Cd}(\text{OH})_2$.
4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{CdSO}_4 \mid \text{Hg}_2\text{SO}_4 \mid \text{Hg} \mid \text{Pt}$	0,004	$\text{CuCl}_2 \mid \text{Cu}$	0,003

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Pb} + \text{Ag}_2\text{S} = \text{PbS} + 2\text{Ag}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 4

1. Приведите схематическую запись элемента Даниэля-Якоби. К какому типу элементов он относится?
2. Как меняются электродные потенциалы водородного и хлорного электродов при увеличении давления соответственно водорода и хлора?
3. По справочным данным о стандартных электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости при 298 К для TiCl .
4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 , давление H_2 принять равным 1,2 атм. Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{Na}_2\text{SO}_4 \mid \text{PbSO}_4 \mid \text{Pb}$	0,004	$\text{HCl} \mid \text{H}_2 \mid \text{Pt}$	0,002

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Pb} + \text{Ag}_2\text{O} = \text{PbO} + 2\text{Ag}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 5

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода первого рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.
2. Существуют ли гальванические элементы, для которых величина ЭДС не зависит от

величин стандартных электродных потенциалов? Если существуют, то укажите тип этих элементов и приведите примеры.

- По справочным данным о стандартных электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости при 298 К для AgIO_3 .
- Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

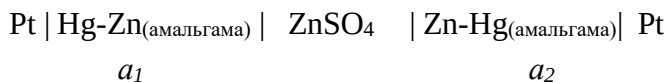
Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{FeCl}_2 \mid \text{Fe}$	0,001	$\text{H}_2\text{SO}_4 \mid \text{Ag}_2\text{SO}_4 \mid \text{Ag}$	0,004

- Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $3\text{Pb} + \text{Bi}_2\text{O}_3 = 3\text{PbO} + 2\text{Bi}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 6

- Напишите уравнение Нернста для электрода, на котором протекает реакция:

$$\frac{1}{2}\text{Cl}_2 + e = \text{Cl}^-.$$
- К какому типу относится данный гальванический элемент (химический, концентрационный, с переносом, без переноса)? Напишите уравнение реакции, протекающей в данном элементе.



- По справочным данным о стандартных электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости при 298 К для PbSO_4 .
- Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{SnCl}_2 \mid \text{Sn}$	0,003	$\text{KOH} \mid \text{Mn}(\text{OH})_2 \mid \text{Mn}$	0,005

- Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Cd} + \text{HgS} = \text{CdS} + \text{Hg}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 7

- Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода первого рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.

2. Какие гальванические элементы называют химическими? Приведите примеры.
3. По справочным данным о стандартных электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости при 298 К для AgI.
4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 , давление Cl_2 принять равным 1,2 атм. Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{HCl} \mid \text{Cl}_2 \mid \text{Pt}$	0,004	$\text{CdSO}_4 \mid \text{Cd}$	0,002

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ К}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Pb} + \text{Ag}_2\text{O} = \text{PbO} + 2\text{Ag}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 8

1. Какие электроды можно употреблять в качестве индикаторных при измерениях pH водных растворов? Приведите пример.
2. От чего зависит величина стандартной ЭДС химического гальванического элемента (природа реакции, концентрация растворов, температура, число переносимых электронов)?
3. По справочным данным о стандартных электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости при 298 К для PbBr_2 .
4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{Na}_2\text{S} \mid \text{HgS} \mid \text{Hg}$	0,004	$\text{AgNO}_3 \mid \text{Ag}$	0,006

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ К}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Zn} + \text{PbS} = \text{ZnS} + \text{Pb}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 9

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода второго рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.
2. Как меняются электродные потенциалы водородного и хлорного электродов при увеличении давления соответственно водорода и хлора?
3. По справочным данным о стандартных электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости при 298 К для $\text{Zn}(\text{OH})_2$.
4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при

298 К, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 , давление H_2 принять равным 1,2 атм. Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$H_2SO_4 \mid H_2 \mid Pt$	0,002	$NaI \mid Tl \mid Tl$	0,005

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298$ К самопроизвольно протекает реакция $2Bi + 3Ag_2O = 6Ag + Bi_2O_3$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 10

1. Напишите реакцию, протекающую при 298К в стандартных условиях в гальваническом элементе: $Pb \mid PbSO_{4(тв)} \mid SO_4^{2-}(\text{раствор}) \parallel OH^-(\text{раствор}) \mid PbO_{(тв)} \mid Pb$. К какому типу относится этот гальванический элемент?
2. Существуют ли гальванические элементы, для которых величина ЭДС не зависит от величин стандартных электродных потенциалов? Если существуют, то укажите тип этих элементов и приведите примеры.
3. По справочным данным о стандартных электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости при 298 К для Ag_2S .
4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$CdSO_4 \mid Cd$	0,002	$HCl \mid CuCl \mid Cu$	0,005

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298$ К самопроизвольно протекает реакция $Pb + Hg_2Br_2 = PbBr_2 + 2Hg$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 11

1. Приведите схематическую запись элемента Даниэля-Якоби. К какому типу элементов он относится?
2. Что называется условным электродным потенциалом?
3. По справочным данным о стандартных электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости при 298 К для ZnS .
4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{KI} \mid \text{I}_{2(\text{кр.})} \mid \text{Pt}$	0,006	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \mid \text{Pb}$	0,004

5. соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Zn} + \text{Ag}_2\text{S} = \text{ZnS} + 2\text{Ag}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 12

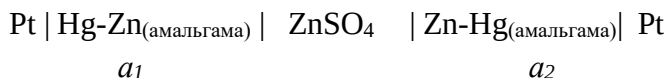
1. Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода второго рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.
2. Приведите схематическую запись элемента Вестона. К какому типу элементов он относится, для каких целей применяется?
3. По справочным данным о стандартных электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости при 298 K для $\text{Fe}(\text{OH})_2$.
4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{KBr} \mid \text{Hg}_2\text{Br}_2 \mid \text{Hg}$	0,005	$\text{NiSO}_4 \mid \text{Ni}$	0,003

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{PbCl}_2 + 2\text{Ti} = 2\text{TiCl} + \text{Pb}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 13

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода первого рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.
2. К какому типу относится данный гальванический элемент (химический, концентрационный, с переносом, без переноса)? Напишите уравнение реакции, протекающей в данном элементе.



3. По справочным данным о стандартных электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости при 298 K для PbI_2 .
4. Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{Ni} \mid \text{NiCl}_2$	0,003	$\text{Ni} \mid \text{NiCl}_2$	0,001

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Pb} + 2\text{AgCl} =$

$\text{PbCl}_2 + 2\text{Ag}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 14

1. Напишите уравнение Нернста для электрода, на котором протекает реакция:

$$\frac{1}{2}\text{Cl}_2 + e = \text{Cl}^-.$$
2. Какая реакция (окисления или восстановления) протекает на отрицательном электроде гальванического элемента?
3. По справочным данным о стандартных электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости при 298 К для AgCl .
4. Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 К, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{Ag} \text{AgNO}_3$	0,010	$\text{Ag} \text{AgNO}_3$	0,004

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Zn} + \text{CdS} = \text{ZnS} + \text{Cd}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 15

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала окислительно-восстановительного электрода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.
2. Существуют ли гальванические элементы, для которых величина ЭДС не зависит от величин стандартных электродных потенциалов? Если существуют, то укажите тип этих элементов и приведите примеры.
3. По справочным данным о стандартных электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости при 298 К для Ag_2SO_4 .
4. Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 К, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{Zn} \text{ZnCl}_2$	0,001	$\text{Zn} \text{ZnCl}_2$	0,0025

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Zn} + \text{HgS} = \text{ZnS} + \text{Hg}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 16

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода второго рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.
2. Какие гальванические элементы называют химическими? Приведите примеры.
3. По справочным данным о стандартных электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости при 298 К для ТП.
4. Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 К, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
Cd CdCl ₂	0,002	Cd CdCl ₂	0,004

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298$ К самопроизвольно протекает реакция $Pb + Hg_2I_2 = PbI_2 + 2Hg$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 17

1. Какие электроды можно употреблять в качестве индикаторных при измерениях pH водных растворов? Приведите пример.
2. Как меняются электродные потенциалы водородного и хлорного электродов при увеличении давления соответственно водорода и хлора?
3. Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 К, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
Cr CrCl ₃	0,0015	Cr CrCl ₃	0,0006

4. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости AgCN. По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости AgCN при $T = 298$ К.
5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298$ К самопроизвольно протекает реакция $Pb + 2AgBr = PbBr_2 + 2Ag$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 18

1. Приведите схематическую запись элемента Даниэля-Якоби. К какому типу элементов он относится?
2. Что называется условным электродным потенциалом?

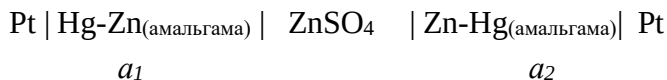
3. Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 К, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
Fe FeCl ₂	0,004	Fe FeCl ₂	0,0015

4. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости Ni(OH)₂. По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости Ni(OH)₂ при T = 298 К.
5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при T = 298 К самопроизвольно протекает реакция $\text{Pb} + \text{Ag}_2\text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + 2\text{Ag}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 19

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода первого рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.
2. К какому типу относится данный гальванический элемент (химический, концентрационный, с переносом, без переноса)? Напишите уравнение реакции, протекающей в данном элементе.



3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости PbS. По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости PbS при T = 298 К.
4. Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 К, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
Co Co(NO ₃) ₂	0,0012	Co Co(NO ₃) ₂	0,0027

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при T = 298 К самопроизвольно протекает реакция $\text{Pb} + \text{HgS} = \text{PbS} + \text{Hg}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 20

1. Напишите реакцию, притекающую при 298K в стандартных условиях в гальваническом элементе: $\text{Pb} \mid \text{PbSO}_{4(\text{тв})} \mid \text{SO}_4^{2-}(\text{раствор}) \parallel \text{OH}^-(\text{раствор}) \mid \text{PbO}_{(\text{тв})} \mid \text{Pb}$. К какому типу относится этот гальванический элемент?
2. От чего зависит величина стандартной ЭДС химического гальванического элемента (природа реакции, концентрация растворов, температура, число переносимых электронов)?
3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости CuCl . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости CuCl при $T = 298 \text{ K}$.
4. Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 K, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{Cu} \mid \text{CuSO}_4$	0,0025	$\text{Cu} \mid \text{CuSO}_4$	0,0012

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $2\text{Bi} + 3\text{HgO} = \text{Bi}_2\text{O}_3 + 3\text{Hg}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 21

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода второго рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.
2. Какая реакция (окисления или восстановления) протекает на отрицательном электроде гальванического элемента?
3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости $\text{Co}(\text{OH})_2$. По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости $\text{Co}(\text{OH})_2$ при $T = 298 \text{ K}$.
4. Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 K, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{Pb} \mid \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	0,0033	$\text{Pb} \mid \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	0,0005

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{Fe} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{Ni}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 22

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала окислительно-восстановительного электрода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.
2. Существуют ли гальванические элементы, для которых величина ЭДС не зависит от величин стандартных электродных потенциалов? Если существуют, то укажите тип этих элементов и приведите примеры.
3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости Hg_2I_2 . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости Hg_2I_2 при $T = 298 \text{ K}$.
4. 22. Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{Sn} \mid \text{SnCl}_2$	0,0028	$\text{Sn} \mid \text{SnCl}_2$	0,0008

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Co}(\text{OH})_2 + \text{Fe} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{Co}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 23

1. Напишите уравнение Нернста для окислительно-восстановительного электрода, на котором в водном растворе протекает реакция: $\text{PbO}_{2(m\theta)} + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2e = \text{PbSO}_{4(m\theta)} + 2\text{H}_2\text{O}$.
2. Какие гальванические элементы называют химическими? Приведите примеры.
3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости Hg_2Br_2 . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости Hg_2Br_2 при $T = 298 \text{ K}$.
4. . Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{Mg} \mid \text{MgCl}_2$	0,0006	$\text{Mg} \mid \text{MgCl}_2$	0,0023

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Co}(\text{OH})_2 + \text{Zn} = \text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{Co}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 24

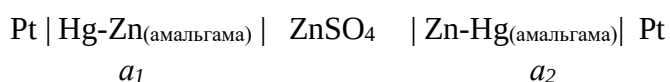
1. Приведите схематическую запись элемента Даниэля-Якоби. К какому типу элементов он относится?
2. Как меняются электродные потенциалы водородного и хлорного электродов при увеличении давления соответственно водорода и хлора?
3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости Ag_2CrO_4 . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости Ag_2CrO_4 при $T = 298 \text{ K}$.
4. Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{Mn} \mid \text{MnCl}_2$	0,001	$\text{Mn} \mid \text{MnCl}_2$	0,0028

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{Zn} = \text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{Ni}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 25

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода первого рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.
2. К какому типу относится данный гальванический элемент (химический, концентрационный, с переносом, без переноса)? Напишите уравнение реакции, протекающей в данном элементе.



3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости CuI . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости CuI при $T = 298 \text{ K}$.
4. Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{Be} \mid \text{Be}(\text{NO}_3)_2$	0,0015	$\text{Be} \mid \text{Be}(\text{NO}_3)_2$	0,003

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Pb} + 2\text{AgI} = \text{PbI}_2 + 2\text{Ag}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу

равновесия K_a , реакции.

Вариант 26

1. Напишите уравнение Нернста для электрода, на котором протекает реакция:
$$\frac{1}{2}Cl_2 + e = Cl^-.$$
2. Приведите схематическую запись элемента Вестона. К какому типу элементов он относится, для каких целей применяется?
3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости Hg_2Cl_2 . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости Hg_2Cl_2 при $T = 298\text{ K}$.
4. Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
Fe FeCl ₃	0,0001	Fe FeCl ₃	0,002

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298\text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $Pb + Hg_2Cl_2 = PbCl_2 + 2Hg$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции

Вариант 27

1. Напишите реакцию, протекающую при 298 K в стандартных условиях в гальваническом элементе: $Pb | PbSO_{4(тв)} | SO_4^{2-}(\text{раствор}) || OH^-(\text{раствор}) | PbO_{(тв)} | Pb$. К какому типу относится этот гальванический элемент?
2. Как меняются электродные потенциалы водородного и хлорного электродов при увеличении давления соответственно водорода и хлора?
3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости Hg_2SO_4 . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости Hg_2SO_4 при $T = 298\text{ K}$.
4. Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
Al AlCl ₃	0,0003	Al AlCl ₃	0,0012

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298\text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $Cd + PbS = CdS$

+ Pb. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 28

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала окислительно-восстановительного электрода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.
2. Существуют ли гальванические элементы, для которых величина ЭДС не зависит от величин стандартных электродных потенциалов? Если существуют, то укажите тип этих элементов и приведите примеры.
3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости $PbCl_2$. По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости $PbCl_2$ при $T = 298\text{ K}$.
4. Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
Tl TlNO ₃	0,007	Tl TlNO ₃	0,003

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298\text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $Pb + Ag_2S = PbS + 2Ag$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 29

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода первого рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.
2. Напишите уравнение Нернста и приведите схематическую запись элемента Даниэля-Якоби.
3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости $AgBr$. По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости $AgBr$ при $T = 298\text{ K}$.
4. Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
In In(NO ₃) ₃	0,0018	In In(NO ₃) ₃	0,0008

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без

переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Pb} + \text{Ag}_2\text{O} = \text{PbO} + 2\text{Ag}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 30

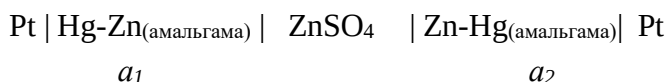
1. Приведите схематическую запись элемента Даниэля-Якоби. К какому типу элементов он относится?
2. Что называется условным электродным потенциалом?
3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости AgCN . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости AgCN при $T = 298 \text{ K}$.
4. Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{Au} \mid \text{Au}(\text{NO}_3)_3$	0,0015	$\text{Au} \mid \text{Au}(\text{NO}_3)_3$	0,0003

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{PbI}_2 + 2\text{Tl} = 2\text{TlI} + \text{Pb}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 31

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода второго рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.
2. К какому типу относится данный гальванический элемент (химический, концентрационный, с переносом, без переноса)? Напишите уравнение реакции, протекающей в данном элементе.



3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости AgI . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости AgI при $T = 298 \text{ K}$.
4. . Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{Cr} \mid \text{CrCl}_2$	0,0028	$\text{Cr} \mid \text{CrCl}_2$	0,0008

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298\text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $3\text{Pb} + \text{Bi}_2\text{O}_3 = 3\text{PbO} + 2\text{Bi}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 32

- Какие электроды можно употреблять в качестве индикаторных при измерениях pH водных растворов? Приведите пример.
- Какая реакция (окисления или восстановления) протекает на отрицательном электроде гальванического элемента?
- Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости $\text{Zn}(\text{OH})_2$. По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости $\text{Zn}(\text{OH})_2$ при $T = 298\text{ K}$.
- Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{La} \mid \text{LaCl}_3$	0,001	$\text{La} \mid \text{LaCl}_3$	0,0003

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298\text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{PbI}_2 + 2\text{Tl} = 2\text{TlI} + \text{Pb}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 33

- Приведите схематическую запись элемента Даниэля-Якоби. К какому типу элементов он относится?
- Приведите схематическую запись элемента Вестона. К какому типу элементов он относится, для каких целей применяется?
- Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости AgIO_3 . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости AgIO_3 при $T = 298\text{ K}$.
- Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{Cu} \mid \text{CuCl}_2$	0,0034	$\text{Cu} \mid \text{CuCl}_2$	0,0005

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Cd} + \text{HgS} = \text{CdS} + \text{Hg}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 34

1. Напишите уравнение Нернста для электрода, на котором протекает реакция:

$$\frac{1}{2} \text{Cl}_2 + e = \text{Cl}^-.$$
2. От чего зависит величина стандартной ЭДС химического гальванического элемента (природа реакции, концентрация растворов, температура, число переносимых электронов)?
3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости TlCl . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости TlCl при $T = 298 \text{ K}$.
4. Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{Co} \mid \text{CoSO}_4$	0,0025	$\text{Co} \mid \text{CoSO}_4$	0,0001

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Zn} + \text{PbS} = \text{ZnS} + \text{Pb}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 35

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода первого рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.
2. Как меняются электродные потенциалы водородного и хлорного электродов при увеличении давления соответственно водорода и хлора?
3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости PbBr_2 . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости PbBr_2 при $T = 298 \text{ K}$.
4. Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{Ni} \mid \text{NiSO}_4$	0,0002	$\text{Ni} \mid \text{NiSO}_4$	0,003

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298\text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $2\text{Bi} + 3\text{Ag}_2\text{O} = 6\text{Ag} + \text{Bi}_2\text{O}_3$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 36

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала окислительно-восстановительного электрода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.
2. Какие гальванические элементы называют химическими? Приведите примеры.
3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости PbSO_4 . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости PbSO_4 при $T = 298\text{ K}$.
4. Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{Mn} \mid \text{MnSO}_4$	0,0002	$\text{Mn} \mid \text{MnSO}_4$	0,0026

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298\text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Pb} + \text{Hg}_2\text{Br}_2 = \text{PbBr}_2 + 2\text{Hg}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 37

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода второго рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.
2. Напишите уравнение Нернста и приведите схематическую запись элемента Даниэля-Якоби.
3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости ZnS . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости ZnS при $T = 298\text{ K}$.
4. Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{Zn} \mid \text{ZnSO}_4$	0,0004	$\text{Zn} \mid \text{ZnSO}_4$	0,002

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298\text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{PbCl}_2 + 2\text{Tl} = 2\text{TlCl} + \text{Pb}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу

равновесия K_a , реакции.

Вариант 38

1. Напишите уравнение Нернста для окислительно-восстановительного электрода, на котором в водном растворе протекает реакция: $PbO_{2(m)} + 4H^+ + SO_4^{2-} + 2e^- = PbSO_{4(m)} + 2H_2O$.
2. Как меняются электродные потенциалы водородного и хлорного электродов при увеличении давления соответственно водорода и хлора?
3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости Ag_2S . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости Ag_2S при $T = 298\text{ K}$.
4. Рассчитайте ЭДС концентрационного гальванического элемента с переносом при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Определите полярность электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
Mg $MgSO_4$	0,0023	Mg $MgSO_4$	0,0004

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298\text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $Pb + 2AgCl = PbCl_2 + 2Ag$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 39

1. Какие электроды можно употреблять в качестве индикаторных при измерениях pH водных растворов? Приведите пример.
2. Существуют ли гальванические элементы, для которых величина ЭДС не зависит от величин стандартных электродных потенциалов? Если существуют, то укажите тип этих элементов и приведите примеры.
3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости $Fe(OH)_2$. По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости $Fe(OH)_2$ при $T = 298\text{ K}$.
4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
KCl AgCl Ag	0,001	$ZnSO_4$ Zn	0,008

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298\text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Zn} + \text{CdS} = \text{ZnS} + \text{Cd}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 40

1. Приведите схематическую запись элемента Даниэля-Якоби. К какому типу элементов он относится?
2. Что называется условным электродным потенциалом?
3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости TiI . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости TiI при $T = 298\text{ K}$.
4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 , давление H_2 принять равным $1,5\text{ атм}$. Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{H}_2\text{SO}_4 \mid \text{H}_2 \mid \text{Pt}$	0,005	$\text{KCl} \mid \text{Hg}_2\text{Cl}_2 \mid \text{Hg} \mid \text{Pt}$	0,001

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298\text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Zn} + \text{HgS} = \text{ZnS} + \text{Hg}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 41

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода первого рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.
2. Приведите схематическую запись элемента Вестона. К какому типу элементов он относится, для каких целей применяется?
3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости Hg_2SO_4 . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости Hg_2SO_4 при $T = 298\text{ K}$.
4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{CdSO}_4 \mid \text{Hg}_2\text{SO}_4 \mid \text{Hg} \mid \text{Pt}$	0,009	$\text{CuCl}_2 \mid \text{Cu}$	0,005

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без

переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Pb} + \text{Hg}_2\text{I}_2 = \text{PbI}_2 + 2\text{Hg}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 42

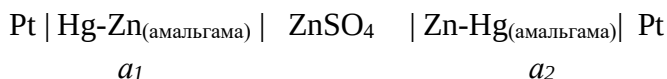
1. Напишите реакцию, протекающую при 298K в стандартных условиях в гальваническом элементе: $\text{Pb} \mid \text{PbSO}_{4(\text{тв})} \mid \text{SO}_4^{2-}(\text{раствор}) \parallel \text{OH}^-(\text{раствор}) \mid \text{PbO}_{(\text{тв})} \mid \text{Pb}$. К какому типу относится этот гальванический элемент?
2. От чего зависит величина стандартной ЭДС химического гальванического элемента (природа реакции, концентрация растворов, температура, число переносимых электронов)?
3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости Ag_2SO_4 . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости Ag_2SO_4 при $T = 298 \text{ K}$.
4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 , давление H_2 принять равным $1,5 \text{ атм}$. Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{Na}_2\text{SO}_4 \mid \text{PbSO}_4 \mid \text{Pb}$	0,002	$\text{HCl} \mid \text{H}_2 \mid \text{Pt}$	0,007

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Pb} + 2\text{AgBr} = \text{PbBr}_2 + 2\text{Ag}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 43

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода второго рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.
2. К какому типу относится данный гальванический элемент (химический, концентрационный, с переносом, без переноса)? Напишите уравнение реакции, протекающей в данном элементе.



3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости PbI_2 . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости PbI_2 при $T = 298 \text{ K}$.
4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению

первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{FeCl}_2 \mid \text{Fe}$	0,008	$\text{H}_2\text{SO}_4 \mid \text{Ag}_2\text{SO}_4 \mid \text{Ag}$	0,005

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Pb} + \text{Ag}_2\text{SO}_4 = \text{PbSO}_4 + 2\text{Ag}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 44

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала окислительно-восстановительного электрода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.
2. Как меняются электродные потенциалы водородного и хлорного электродов при увеличении давления соответственно водорода и хлора?
3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости $\text{Fe}(\text{OH})_2$. По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости $\text{Fe}(\text{OH})_2$ при $T = 298 \text{ K}$.
4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{SnCl}_2 \mid \text{Sn}$	0,006	$\text{KOH} \mid \text{Mn}(\text{OH})_2 \mid \text{Mn}$	0,001

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Pb} + \text{HgS} = \text{PbS} + \text{Hg}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 45

1. Приведите схематическую запись элемента Даниэля-Якоби. К какому типу элементов он относится?
2. Какая реакция (окисления или восстановления) протекает на отрицательном электроде гальванического элемента?
3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости PbS . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости PbS при $T = 298 \text{ K}$.
4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при

298 К, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 , давление Cl_2 принять равным 1,5 атм. Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{HCl} \mid \text{Cl}_2 \mid \text{Pt}$	0,003	$\text{CdSO}_4 \mid \text{Cd}$	0,007

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $2\text{Bi} + 3\text{HgO} = \text{Bi}_2\text{O}_3 + 3\text{Hg}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 46

1. Напишите уравнение Нернста для электрода, на котором протекает реакция:

$$\frac{1}{2}\text{Cl}_2 + e = \text{Cl}^-.$$
2. От чего зависит величина стандартной ЭДС химического гальванического элемента (природа реакции, концентрация растворов, температура, число переносимых электронов)?
3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости Hg_2Cl_2 . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости Hg_2Cl_2 при $T = 298 \text{ K}$.
4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{Na}_2\text{S} \mid \text{HgS} \mid \text{Hg}$	0,008	$\text{AgNO}_3 \mid \text{Ag}$	0,002

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{Fe} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{Ni}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 47

1. Какие электроды можно употреблять в качестве индикаторных при измерениях pH водных растворов? Приведите пример.
2. Приведите схематическую запись элемента Вестона. К какому типу элементов он относится, для каких целей применяется?
3. Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости CuI . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите

стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости CuI при $T = 298 \text{ K}$.

- Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 , давление H_2 принять равным $1,5 \text{ атм}$. Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{H}_2\text{SO}_4 \mid \text{H}_2 \mid \text{Pt}$	0,001	$\text{NaI} \mid \text{TlI} \mid \text{Tl}$	0,006

- Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Co(OH)}_2 + \text{Fe} = \text{Fe(OH)}_2 + \text{Co}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 48

- Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода первого рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.
- Какие гальванические элементы называют химическими? Приведите примеры.
- Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости Cd(OH)_2 . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости Cd(OH)_2 при $T = 298 \text{ K}$.
- Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{CdSO}_4 \mid \text{Cd}$	0,007	$\text{HCl} \mid \text{CuCl} \mid \text{Cu}$	0,003

- Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Co(OH)}_2 + \text{Zn} = \text{Zn(OH)}_2 + \text{Co}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 49

- Напишите реакцию, протекающую при 298 K в стандартных условиях в гальваническом элементе: $\text{Pb} \mid \text{PbSO}_4(\text{тв}) \mid \text{SO}_4^{2-}(\text{раствор}) \parallel \text{OH}^-(\text{раствор}) \mid \text{PbO}(\text{тв}) \mid \text{Pb}$. К какому типу относится этот гальванический элемент?
- Как меняются электродные потенциалы водородного и хлорного электродов при увеличении давления соответственно водорода и хлора?
- Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости CuCl . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите

стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости CuCl при $T = 298 \text{ K}$.

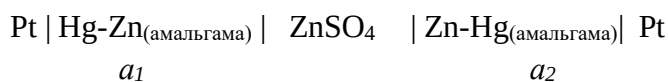
- Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{KI} \mid \text{I}_{2(\text{кр.})} \mid \text{Pt}$	0,002	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \mid \text{Pb}$	0,007

- Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{Zn} = \text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{Ni}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Вариант 50

- Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода второго рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода? Приведите пример.
- К какому типу относится данный гальванический элемент (химический, концентрационный, с переносом, без переноса)? Напишите уравнение реакции, протекающей в данном элементе.



- Составьте условную запись гальванического элемента с жидкостными соединениями («с переносом»), по стандартной ЭДС которого возможно определить произведение растворимости AgCl . По справочным данным об электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости AgCl при $T = 298 \text{ K}$.
- Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 K , состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2 . Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
$\text{KBr} \mid \text{Hg}_2\text{Br}_2 \mid \text{Hg}$	0,001	$\text{NiSO}_4 \mid \text{Ni}$	0,008

- Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при $T = 298 \text{ K}$ самопроизвольно протекает реакция $\text{Pb} + 2\text{AgI} = \text{PbI}_2 + 2\text{Ag}$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a , реакции.

Контрольная работа №6

Вариант 1

- Основной постулат химической кинетики. Что такое константа скорости и зависит ли она от концентрации реагентов и температуры?

2. Какими графическими методами определения порядка реакции можно подтвердить, что кинетика данной реакции описывается уравнением 1-го порядка?
3. Рассчитайте энергию активации и температурный коэффициент Вант-Гоффа γ , если при повышении температуры от 300 до 330 K скорость реакции возрастает на порядок.
4. Реакция 1-го порядка проходит за 30 мин. на 10%. Какова начальная концентрация исходного вещества, если его текущая концентрация в данный момент времени составляла 0,05 моль/л, а скорость реакции равнялась 0,10 моль/л·час.
5. Константы скорости двух односторонних параллельных реакций первого порядка выражаются следующими уравнениями:

$$\lg k_B = 23,3 - \frac{8500}{T} \quad \text{и} \quad \lg k_C = 20,7 - \frac{7500}{T}.$$

При температуре 345 K отношение выходов продуктов $\frac{x_C}{x_B} \approx 2$. Как нужно изменить температуру, чтобы выход продукта C повысился?

Вариант 2

1. Как зависит концентрация реагирующего вещества и скорость реакции от времени для реакции нулевого порядка? Приведите соответствующие графические и аналитические зависимости.
2. Метод Вант-Гоффа определения порядка реакции: исходные положения, формулы, графики. К какой группе методов расчета порядка реакции он относится?
3. При повышении температуры на 20 °C, константа скорости первой реакции увеличивается на порядок, а второй – на два порядка при возрастании температуры на 40 °C. Что можно сказать о соотношении температурных коэффициентов констант скоростей обеих реакций? Для какой реакции γ больше?
4. При температуре 180 °C жидкая метиламиновая кислота разлагается с выделением углекислого газа в качестве единственного газообразного продукта (реакция 1-го порядка). Рассчитайте константу скорости и период полупревращения этой реакции, если объем системы с течением времени меняется следующим образом:

τ , мин.	5	10	15	46	∞
V , мл	174	279	344	444	450

5. Вычислите константы скорости двух параллельных стадий $A \rightarrow B$, $A \rightarrow D$ необратимой гомогенной реакции разложения вещества A, протекающей по первому порядку, если через 10 минут после начала опыта концентрации реагентов A, B и D составляли соответственно 12, 2 и 6 моль/м³. В момент начала реакции в системе присутствовало только вещество A.

Вариант 3

1. Зависит ли от исходных концентраций реагирующих веществ период полупревращения для реакции второго порядка. Приведите математическое выражение для случая, когда начальные концентрации реагентов равны.
2. Какими данными надо располагать для расчета максимально возможного количества промежуточного вещества в последовательной реакции первого порядка $A \xrightarrow{k} B \xrightarrow{k} C$? Как зависит высота максимума кривой $c_B = f(\tau)$ от отношения констант k_2/k_1 ?

3. Для некоторой реакции получены следующие экспериментальные данные:

c_0 , моль/л	0,02	0,04	0,06	0,08
$\tau_{1/2}$, мин	6,3	6,3	6,3	6,3

Можно ли сделать вывод о порядке данной реакции?

4. Реакция термического разложения этана является реакцией первого порядка. При 550 °С константа скорости реакции равна $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$, а при 630 °С - $141,5 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$. Рассчитайте энергию активации и предэкспоненциальный множитель уравнения Аррениуса.
5. При смешении равных объемов полумолярных растворов H_2O_2 и HCHO , взаимодействующих по уравнению $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{HCHO} = \text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O}$ через 20 мин. Прореагировало 80% исходных веществ (реакция 2-го порядка). Сколько времени потребуется для того, чтобы реакция прошла на ту же глубину, если растворы исходных реагентов разбавить вдвое, а затем смешать?

Вариант 4

1. Что такое константа скорости и зависит ли она от концентрации реагентов и температуры? Приведите уравнения для расчета константы скорости реакции n-го порядка.
2. Изобразите графически характер изменения концентраций исходного вещества и продукта реакции (в начальный момент времени в системе отсутствовал) от времени для обратимой реакции первого порядка для случая, когда константа скорости прямой реакции меньше константы скорости обратной реакции.
3. Реакция термического разложения этана является реакцией 1-го порядка. При 550°С константа скорости реакции равна $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$, а при 630°С - $141,5 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$. Рассчитайте константы уравнения Аррениуса.
4. Реакция $A+B=C$ второго порядка. если исходные концентрации А и В одинаковы, то за 500 сек. Реакция проходит на 20%. За какое время она пройдет на 60%.

5. Вычислите константы скорости обратимой гомогенной реакции 1-го порядка $A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} B$, протекающей в газовой фазе в реакторе постоянного объема. Концентрация вещества А в момент начальный момент $c_{0,A} = 14,20 \text{ моль/м}^3$, концентрация А через 20 мин после начала опыта $9,73 \text{ моль/м}^3$, равновесные концентрации А и В составили, соответственно, 6,04 и $10,56 \text{ моль/м}^3$. Приведите схематическое изображение кинетических кривых.

Вариант 5

1. Напишите дифференциальное и интегральное кинетические уравнения для реакции 2-го порядка. Изобразите схематически график линейной анаморфозы кинетической кривой.
2. Что такое «концентрационный порядок» гомогенной реакции и в чем его отличие от «временного порядка»? Как экспериментально определить истинный порядок реакции по данному компоненту? На что указывает различие этих величин, найденных в независимых повторных опытах для одной и той же реакции?
3. Скорость реакции димеризации 1,1-дифенилэтилена в сернокислом растворе при 50°C в начальный момент ($c_0 = 0,03 \text{ моль/л}$) составляет $0,141 \text{ моль/л} \cdot \text{с}$. Реакция первого порядка. Рассчитайте константу скорости при 30°C и температурный коэффициент Вант-Гоффа рассматриваемой реакции в интервале температур $30 \div 50^\circ\text{C}$, если энергия активация $E = 200 \text{ кДж/моль}$.
4. Вычислите константу скорости реакции разложения этиленоксида в газовой фазе $\text{C}_2\text{H}_4\text{O} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{CO}$ при температуре 687 K по следующим экспериментальным результатам:

$P_{\text{общ}}, \text{ мм рт.ст.}$	116,5	122,6	128,7	133,4	141,2
$\tau, \text{ мин.}$	0	4	9	12	18

5. Вычислите константы скорости обратимой гомогенной реакции 1-го порядка $A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} B$, протекающей в газовой фазе в реакторе постоянного объема. Концентрация вещества А в момент начальный момент $c_{0,A} = 16,4 \text{ моль/м}^3$, концентрация А через 30 мин после начала опыта $11,28 \text{ моль/м}^3$, равновесные концентрации А и В составили, соответственно, 5,12 и $15,38 \text{ моль/м}^3$. Приведите схематическое изображение кинетических кривых.

Вариант 6

1. Изобразите схематически кинетическую кривую для односторонней гомогенной реакции первого порядка, протекающей при постоянных температуре и объеме. Запишите математическое выражение, обосновывающее вид этой кривой. Укажите координаты, в которых зависимость, соответствующая кинетической кривой, линеаризуется.
2. Интегральные методы определения порядка реакции.
3. Используя правило Вант-Гоффа определите температуру, при которой реакция первого порядка пройдет на 30% за 20 мин., если при температуре 25 °C для прохождения реакции на ту же глубину требуется 4 часа. Температурный коэффициент скорости $\gamma = 3$.
4. Константа скорости реакции термического разложения равна $22,32 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$. Сколько % исходного вещества разложится за 20 минут? Какое время потребуется для протекания реакции на 50%?
5. Разложение дициандиамина в водно-щелочных растворах происходит по двум параллельным направлениям с образованием цианмочевины (k_1) и мочевины (k_2). Зависимость константы скорости первой реакции от температуры и pH раствора описывается соотношением $\lg k_1 (\text{мин}^{-1}) = 13,62 + 1,1 \cdot (\text{pH} - 7) - \frac{7439}{T}$. Рассчитайте концентрацию цианмочевины (x_1) и мочевины (x_2) в растворе по прошествии 3 часов от начала реакции при pH=12,3 и температуре 65 °C, если начальная концентрация дициандиамина равна 0,025 моль/л, а сумма констант скоростей $k_1 + k_2 = 3,8 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$.

Вариант 7

1. Дайте определение терминов «частный порядок» и «полный порядок» химической реакции. Связаны ли молекулярность и порядок реакции, и если да, то как и в каком случае?
2. Последовательные реакции 1-го порядка $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$. Приведите кинетические уравнения и кинетические кривые для исходного реагента, промежуточного вещества и продукта реакции.
3. Время полупревращения вещества в реакции первого порядка при 323 К составляет 100 мин., а при 353 К – 15 мин. Вычислите температурный коэффициент константы скорости (коэффициент Вант-Гоффа) и энергию активации реакции.
4. Покажите, что термическое разложение ацетона по реакции $\text{CH}_3\text{COCH}_3 = \text{C}_2\text{H}_4 + \text{CO} + \text{H}_2$ при 723К протекает по 1-ому порядку и определите среднюю константу скорости. За ходом реакции следили по изменению общего давления в системе:

t, час	0	0,11	0,22	0,33
$P \cdot 10^{-4}, \text{Н/м}^2$	4,15	5,45	6,51	7,50

5. Вычислите константы скорости двух параллельных стадий $A \rightarrow B$, $A \rightarrow D$ необратимой гомогенной реакции разложения вещества А, протекающей по первому порядку, если через 10 минут после начала опыта концентрации реагентов А, В и D составляли соответственно 12, 2 и 6 моль/м³. В момент начала реакции в системе присутствовало только вещество А.

Вариант 8

1. Приведите дифференциальную и интегральную формы кинетического уравнения односторонней гомогенной реакции второго порядка $A + B \rightarrow P$, протекающей при постоянных температуре и объеме. Концентрации реагирующих веществ А и В в момент начала реакции одинаковы. Приведите выражение для времени полупревращения исходного вещества в этой реакции.
2. Запишите схему дифференциальных кинетических уравнений, описывающую обратимую гомогенную реакцию первого порядка $A \rightleftharpoons B$ с константами прямой и обратной реакции k_1 и k_2 соответственно. Приведите схематическое изображение соответствующих кинетических кривых для случая $k_1 = k_2$. Запишите выражения для константы равновесия, представленной через равновесные концентрации и константы скоростей прямой и обратной стадий.
3. Период полураспада вещества в реакции 1-го порядка составил 15 мин. Определите, сколько процентов исходного вещества останется в реакционной смеси через час после начала реакции?
4. Реакция димеризации $2A \rightarrow P$ в газовой фазе является реакцией 2-го порядка. Кинетика этого процесса изучалась путём измерения в определённые моменты времени общего давления реагирующей системы при постоянном объёме. При температуре 599,2К были получены следующие экспериментальные данные:

t, мин	0	10,08	36,38	90,05
$p \cdot 10^{-3}, \text{Па}$	84,2	78,9	69,5	60,4

Вычислите среднюю константу скорости этой реакции в л/моль·с

5. Во сколько раз возрастёт скорость реакции при повышении температуры от 25°C до 50°C если энергия активации равна 150 Дж/моль? Вычислите температурный коэффициент Вант-Гоффа.

Вариант 9

1. Необратимые реакции нулевого порядка. Зависимость скорости и концентрации исходного реагента от продолжительности реакции. Период полупревращения.

- Интегральные методы нахождения порядка реакции. Для одного из методов укажите необходимые исходные данные и основные этапы определения порядка реакции. Какой порядок определяется этим методом – «концентрационный» или «временной»?
- Время полупревращения вещества в реакции первого порядка при 323 K составляет 100 мин , а при 353 K – 15 мин . Вычислите температурный коэффициент константы скорости (коэффициент Вант-Гоффа) и энергию активации реакции.
- Реакция $A + B = C$ является реакцией второго порядка. Если исходные концентрации A и B одинаковы, то за 500 сек реакция проходит на 20% . За какое время она пройдет на 60% при тех же исходных концентрациях?
- Вычислите константы скорости обратимой гомогенной реакции 1-го порядка $A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} B$, протекающей в газовой фазе в реакторе постоянного объема. Концентрация вещества A в момент начальный момент $c_{0,A} = 14,20\text{ моль/м}^3$, концентрация A через 20 мин после начала опыта $9,73\text{ моль/м}^3$, равновесные концентрации A и B составили, соответственно, $6,04$ и $10,56\text{ моль/м}^3$. Приведите схематическое изображение кинетических кривых.

Вариант 10

- Приведите интегральную и дифференциальную формы кинетического уравнения для реакций 3-го порядка, если начальные концентрации исходных веществ совпадают.
 - Дифференциальные методы определения порядка реакции. Для одного из методов укажите необходимые исходные данные и основные этапы нахождения порядка реакции. Какой порядок определяется этим методом – «концентрационный» или «временной»?
 - При температуре 180°C диметилмалоновая кислота разлагается с выделением углекислого газа в качестве единственного газообразного продукта (реакция 1-го порядка). Рассчитайте константу скорости и период полупревращения этой реакции, если объем системы с течением времени меняется следующим образом:
- | | | | | | |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|----------|
| $\tau, \text{мин}$ | 5 | 10 | 15 | 46 | ∞ |
| $V, \text{см}^3$ | 174 | 279 | 344 | 444 | 450 |
- Во сколько раз возрастёт скорость реакции при повышении температуры от 25°C до 50°C если энергия активации равна 150 Дж/моль ? Вычислите температурный коэффициент Вант-Гоффа.
 - Вычислите константы скорости двух параллельных стадий $A \rightarrow B$, $A \rightarrow D$ необратимой гомогенной реакции разложения вещества A , протекающей по первому порядку, если через 10 минут после начала опыта концентрации реагентов A , B и D составляли

соответственно 14, 2 и 4 моль/м³. В момент начала реакции в системе присутствовало только вещество А.

Вариант 11

1. Как зависит концентрация реагирующего вещества и скорость реакции от времени для реакции нулевого порядка? Приведите соответствующие графические и аналитические зависимости.
2. Какими графическими методами определения порядка реакции можно подтвердить, что кинетика данной реакции описывается уравнением 1-го порядка?
3. Константы скорости разложения органической кислоты в водном растворе при 20 °С и 60 °С соответственно равны $47,5 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$ и 5480 мин^{-1} . Определите энергию активации и предэкспоненциальный множитель уравнения Аррениуса для этой реакции.
4. При изучении зависимости начальной скорости распада ацетальдегида от давления были получены следующие данные:

$P_0 \cdot 10^{-4}, \text{ Па}$	0,88	1,08	1,60	2,93
$w_0, \text{ Па/мин}$	110	151	263	700

5. Константы скорости двух односторонних параллельных реакций первого порядка выражаются следующими уравнениями:

$$\lg k_B = 23,3 - \frac{8500}{T} \quad \text{и} \quad \lg k_C = 20,7 - \frac{7500}{T}.$$

При температуре 345 К отношение выходов продуктов $\frac{x_C}{x_B} \approx 2$. Как нужно изменить температуру, чтобы выход продукта С повысился?

Вариант 12

1. Метод Вант-Гоффа определения порядка реакции: исходные положения, формулы, графики. К какой группе методов расчета порядка реакции он относится?
2. Основной постулат химической кинетики. Что такое константа скорости и зависит ли она от концентрации реагентов и температуры?
3. Температурный коэффициент скорости реакции разложения иодистого водорода в области температур 356 – 374 °С равен 2. Используя правило Вант-Гоффа, вычислить константу скорости этой реакции при 314 °С, если при 356 °С она равна $8,09 \cdot 10^{-5}$.
4. Реакция разложения перекиси водорода в водном растворе протекает как реакция первого порядка. Период полупревращения H_2O_2 при заданных условиях равен 15,86 мин. Определить, какое время потребуется для разложения 95 % H_2O_2 в этих условиях.

5. Вычислите константы скорости двух параллельных стадий $A \rightarrow B$, $A \rightarrow D$ необратимой гомогенной реакции разложения вещества А, протекающей по первому порядку, если через 10 минут после начала опыта концентрации реагентов А, В и D составляли соответственно 12, 2 и 6 моль/м³. В момент начала реакции в системе присутствовало только вещество А.

Вариант 13

1. Зависит ли от исходных концентраций реагирующих веществ период полупревращения для реакции второго порядка. Приведите математическое выражение для случая, когда начальные концентрации реагентов равны.
2. Изобразите графически характер изменения концентраций исходного вещества и продукта реакции (в начальный момент времени в системе отсутствовал) от времени для обратимой реакции первого порядка для случая, когда константа скорости прямой реакции меньше константы скорости обратной реакции.
3. Константа скорости распада радия равна $3,79 \cdot 10^{-3} \text{ с}^{-1}$. Определить период полупревращения и время, за которое радий распадается на 90 %.
4. Муравьиная кислота разлагается на диоксид углерода и водород на поверхности золота. Константа скорости этой реакции при 140 °С равна $5,5 \cdot 10^{-4}$, а при 185 °С – $9,2 \cdot 10^{-3}$. Вычислить температурный коэффициент скорости реакции в указанном интервале температур.
5. При смешении равных объемов полумолярных растворов H_2O_2 и $HCHO$, взаимодействующих по уравнению $H_2O_2 + HCHO = HCOOH + H_2O$ через 20 мин. Прореагировало 80% исходных веществ (реакция 2-го порядка). Сколько времени потребуется для того, чтобы реакция прошла на ту же глубину, если растворы исходных реагентов разбавить вдвое, а затем смешать?

Вариант 14

1. Какими данными надо располагать для расчета максимально возможного количества промежуточного вещества в последовательной реакции первого порядка $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$? Как зависит высота максимума кривой $c_B = f(\tau)$ от отношения констант k_2/k_1 ?
2. Что такое константа скорости и зависит ли она от концентрации реагентов и температуры? Приведите уравнения для расчета константы скорости реакции n-го порядка.

3. Реакция термического разложения этана является реакцией 1-го порядка. При 550°C константа скорости реакции равна $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ c}^{-1}$, а при 630°C — $141,5 \cdot 10^{-5} \text{ c}^{-1}$. Рассчитайте константы уравнения Аррениуса.
4. В сосуде имеется 0,025 г радона. Период полураспада радона равен 3,82 дня. Какое количество радона останется в сосуде через 14 дней?
5. Вычислите константы скорости обратимой гомогенной реакции 1-го порядка $A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} B$, протекающей в газовой фазе в реакторе постоянного объема. Концентрация вещества А в момент начальный момент $c_{0,A} = 14,20 \text{ моль/м}^3$, концентрация А через 20 мин после начала опыта $9,73 \text{ моль/м}^3$, равновесные концентрации А и В составили, соответственно, 6,04 и $10,56 \text{ моль/м}^3$. Приведите схематическое изображение кинетических кривых.

Вариант 15

1. Что такое «концентрационный порядок» гомогенной реакции и в чем его отличие от «временного порядка»? Как экспериментально определить истинный порядок реакции по данному компоненту? На что указывает различие этих величин, найденных в независимых повторных опытах для одной и той же реакции?
2. Напишите дифференциальное и интегральное кинетические уравнения для реакции 2-го порядка. Изобразите схематически график линейной анаморфозы кинетической кривой.
3. Имеется 5 мг радия, период полураспада которого равен 19,7 мин. Какое количество радия останется через 2,5 часа?
4. При разложении этиленоксида в газовой фазе $\text{C}_2\text{H}_4\text{O} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{CO}$ при температуре 687 К получены следующие экспериментальные результаты:

$P_{\text{общ}}, \text{ мм рт.ст.}$	116,5	122,6	128,7	133,4	141,2
$\tau, \text{ мин.}$	0	4	9	12	18

5. Вычислите константы скорости обратимой гомогенной реакции 1-го порядка $A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} B$, протекающей в газовой фазе в реакторе постоянного объема. Концентрация вещества А в момент начальный момент $c_{0,A} = 16,4 \text{ моль/м}^3$, концентрация А через 30 мин после начала опыта $11,28 \text{ моль/м}^3$, равновесные концентрации А и В составили, соответственно, 5,12 и $15,38 \text{ моль/м}^3$. Приведите схематическое изображение кинетических кривых.

Вариант 16

1. Интегральные методы определения порядка реакции.
2. Изобразите схематически кинетическую кривую для односторонней гомогенной реакции первого порядка, протекающей при постоянных температуре и объеме. Запишите математическое выражение, обосновывающее вид этой кривой. Укажите координаты, в которых зависимость, соответствующая кинетической кривой, линеаризуется.
3. Константа скорости омыления этилацетата гидроксидом натрия при 9,4 °С равна 2,37, а при 14,4 °С – 3,204. Рассчитать температурный коэффициент скорости реакции и энергию активации.
4. Константа скорости реакции термического разложения равна $22,32 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$. Сколько % исходного вещества разложится за 20 минут? Какое время потребуется для протекания реакции на 50%?
5. Разложение дициандиамина в водно-щелочных растворах происходит по двум параллельным направлениям с образованием цианмочевины (k_1) и мочевины (k_2). Зависимость константы скорости первой реакции от температуры и pH раствора описывается соотношением $\lg k_1 (\text{мин}^{-1}) = 13,62 + 1,1 \cdot (\text{pH} - 7) - \frac{7439}{T}$. Рассчитайте концентрацию цианмочевины (x_1) и мочевины (x_2) в растворе по прошествии 3 часов от начала реакции при pH=12,3 и температуре 65 °С, если начальная концентрация дициандиамина равна 0,025 моль/л, а сумма констант скоростей $k_1 + k_2 = 3,8 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$.

Вариант 17

1. Дайте определение терминов «частный порядок» и «полный порядок» химической реакции. Связаны ли молекулярность и порядок реакции, и если да, то как и в каком случае?
2. Запишите схему дифференциальных кинетических уравнений, описывающую обратимую гомогенную реакцию первого порядка $A \rightleftharpoons B$ с константами прямой и обратной реакции k_1 и k_2 соответственно. Приведите схематическое изображение соответствующих кинетических кривых для случая $k_1 = k_2$. Запишите выражения для константы равновесия, представленной через равновесные концентрации и константы скоростей прямой и обратной стадий.
3. Константа скорости омыления уксусноэтилового эфира гидроксидом натрия при 9,4 °С равна 2,37, а при 14,4 °С – 3,204. Вычислить по уравнению Аррениуса, при какой температуре константа скорости будет равна 15.

4. Покажите, что термическое разложение ацетона по реакции $CH_3COCH_3 = C_2H_4 + CO + H_2$ при 723K протекает по 1-ому порядку и определите среднюю константу скорости. За ходом реакции следили по изменению общего давления в системе:

t, час	0	0,11	0,22	0,33
$P \cdot 10^{-4}, H/m^2$	4,15	5,45	6,51	7,50

5. Вычислите константы скорости двух параллельных стадий $A \rightarrow B$, $A \rightarrow D$ необратимой гомогенной реакции разложения вещества А, протекающей по первому порядку, если через 10 минут после начала опыта концентрации реагентов А, В и D составляли соответственно 12, 2 и 6 моль/м³. В момент начала реакции в системе присутствовало только вещество А.

Вариант 18

- Последовательные реакции 1-го порядка $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$. Приведите кинетические уравнения и кинетические кривые для исходного реагента, промежуточного вещества и продукта реакции.
- Приведите дифференциальную и интегральную формы кинетического уравнения односторонней гомогенной реакции второго порядка $A + B \rightarrow P$, протекающей при постоянных температуре и объеме. Концентрации реагирующих веществ А и В в момент начала реакции одинаковы. Приведите выражение для времени полупревращения исходного вещества в этой реакции.
- Период полураспада вещества в реакции 1-го порядка составил 15 мин. Определите, сколько процентов исходного вещества останется в реакционной смеси через час после начала реакции?
- При изучении кинетики реакции инверсии тростникового сахара при 20 °С были получены следующие значения угла поворота плоскости поляризации в различные моменты времени:

τ, мин	0	30	40	∞
α, град	37,2	31,5	29,8	-11,7

Рассчитать среднее значение константы скорости реакции и время, за которое прореагирует 50 % исходного вещества.

- Константы скорости разложения органической кислоты в водном растворе при 20°С и 60°С соответственно равны $47,5 \cdot 10^{-3}$ мин⁻¹ и 5480 мин⁻¹. Определите энергию активации и предэкспоненциальный множитель уравнения Аррениуса для этой реакции.

Вариант 19

1. Интегральные методы нахождения порядка реакции. Для одного из методов укажите необходимые исходные данные и основные этапы определения порядка реакции. Какой порядок определяется этим методом – «концентрационный» или «временной»?
2. Необратимые реакции нулевого порядка. Зависимость скорости и концентрации исходного реагента от продолжительности реакции. Период полупревращения.
3. Время полупревращения вещества в реакции первого порядка при 323 K составляет 100 мин, а при 353 K – 15 мин. Вычислите температурный коэффициент константы скорости (коэффициент Вант-Гоффа) и энергию активации реакции.
4. Период полупревращения тория равен 60,5 мин. Через какое время концентрация тория будет составлять 20 % от первоначальной?
5. Вычислите константы скорости обратимой гомогенной реакции 1-го порядка $A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} B$, протекающей в газовой фазе в реакторе постоянного объема. Концентрация вещества А в момент начальный момент $c_{0,A} = 14,20 \text{ моль/м}^3$, концентрация А через 20 мин после начала опыта $9,73 \text{ моль/м}^3$, равновесные концентрации А и В составили, соответственно, 6,04 и $10,56 \text{ моль/м}^3$. Приведите схематическое изображение кинетических кривых.

Вариант 20

1. Дифференциальные методы определения порядка реакции. Для одного из методов укажите необходимые исходные данные и основные этапы нахождения порядка реакции. Какой порядок определяется этим методом – «концентрационный» или «временной»?
2. Приведите интегральную и дифференциальную формы кинетического уравнения для реакций 3-го порядка, если начальные концентрации исходных веществ совпадают.
3. Показать, что реакция разложения перекиси водорода в водном растворе является реакцией первого порядка. Использовать данные титрования перманганатом калия остатка неразложившейся перекиси в определенном объеме:

τ, мин	0	15	30
V (KMnO ₄), см ³	25,4	9,83	3,81
4. Во сколько раз возрастёт скорость реакции при повышении температуры от 35°C до 50°C если энергия активации равна 53000 Дж/моль? Вычислите температурный коэффициент Вант-Гоффа.
5. Вычислите константы скорости двух параллельных стадий $A \rightarrow B$, $A \rightarrow D$ необратимой гомогенной реакции разложения вещества А, протекающей по первому порядку, если через 10 минут после начала опыта концентрации реагентов А, В и D составляли

соответственно 14, 2 и 4 моль/м³. В момент начала реакции в системе присутствовало только вещество А.

Вариант 21

1. Основной постулат химической кинетики. Что такое константа скорости и зависит ли она от концентрации реагентов и температуры?
2. Какими графическими методами определения порядка реакции можно подтвердить, что кинетика данной реакции описывается уравнением 1-го порядка?
3. Температурный коэффициент скорости реакции разложения иодистого водорода в области температур 356 – 374 °С равен 2. Используя правило Вант-Гоффа, вычислить константу скорости этой реакции при 314 °С, если при 356 °С она равна $8,09 \cdot 10^{-5}$.
4. Показать, что реакция разложения перекиси водорода в водном растворе является реакцией первого порядка. Использовать данные титрования перманганатом калия остатка неразложившейся перекиси в определенном объеме:

τ, мин	0	15	30
V (KMnO ₄), см ³	25,4	9,83	3,81

5. Константы скорости двух односторонних параллельных реакций первого порядка выражаются следующими уравнениями:

$$\lg k_B = 23,3 - \frac{8500}{T} \quad \text{и} \quad \lg k_C = 20,7 - \frac{7500}{T}.$$

При температуре 345 К отношение выходов продуктов $\frac{x_C}{x_B} \approx 2$. Как нужно изменить температуру, чтобы выход продукта С повысился?

Вариант 22

1. Метод Вант-Гоффа определения порядка реакции: исходные положения, формулы, графики. К какой группе методов расчета порядка реакции он относится?
2. Как зависит концентрация реагирующего вещества и скорость реакции от времени для реакции нулевого порядка? Приведите соответствующие графические и аналитические зависимости.
3. Муравьиная кислота разлагается на диоксид углерода и водород на поверхности золота. Константа скорости этой реакции при 140 °С равна $5,5 \cdot 10^{-4}$, а при 185 °С – $9,2 \cdot 10^{-3}$. Вычислить температурный коэффициент скорости реакции в указанном интервале температур.
4. При температуре 180 °С жидкая метиламиновая кислота разлагается с выделением углекислого газа в качестве единственного газообразного продукта (реакция 1-го порядка). Рассчитайте константу скорости и период полупревращения этой реакции, если объем системы с течением времени меняется следующим образом:

τ , мин.	5	10	15	46	∞
V , мл	174	279	344	444	450

- Вычислите константы скорости двух параллельных стадий $A \rightarrow B$, $A \rightarrow D$ необратимой гомогенной реакции разложения вещества А, протекающей по первому порядку, если через 10 минут после начала опыта концентрации реагентов А, В и D составляли соответственно 12, 2 и 6 моль/м³. В момент начала реакции в системе присутствовало только вещество А.

Вариант 23

- Зависит ли от исходных концентраций реагирующих веществ период полупревращения для реакции второго порядка. Приведите математическое выражение для случая, когда начальные концентрации реагентов равны.
- Интегральные методы определения порядка реакции.
- Константа скорости омыления этилацетата гидроксидом натрия при 9,4 °С равна 2,37, а при 14,4 °С – 3,204. Рассчитать температурный коэффициент скорости реакции.
- . Реакция $HCOH + H_2O_2 = HCOOH + H_2O$ является реакцией второго порядка. При смешении равных объемов 1 М растворов H_2O_2 и муравьиного альдегида через 2 ч при 60 °С концентрация муравьиной кислоты становится 0,215 моль/л. Вычислить константу скорости реакции период полупревращения.
- При смешении равных объемов полумолярных растворов H_2O_2 и $HCOH$, взаимодействующих по уравнению $H_2O_2 + HCHO = HCOOH + H_2O$ через 20 мин. Прореагировало 80% исходных веществ (реакция 2-го порядка). Сколько времени потребуется для того, чтобы реакция прошла на ту же глубину, если растворы исходных реагентов разбавить вдвое, а затем смешать?

Вариант 24

- Изобразите графически характер изменения концентраций исходного вещества и продукта реакции (в начальный момент времени в системе отсутствовал) от времени для обратимой реакции первого порядка для случая, когда константа скорости прямой реакции меньше константы скорости обратной реакции.
- Что такое константа скорости и зависит ли она от концентрации реагентов и температуры? Приведите уравнения для расчета константы скорости реакции n-го порядка.
- Реакция термического разложения этана является реакцией 1-го порядка. При 550°С константа скорости реакции равна $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$, а при 630°С – $141,5 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$. Рассчитайте константы уравнения Аррениуса.
- Реакция $A+B=C$ второго порядка. если исходные концентрации А и В одинаковы, то за 500 сек. Реакция проходит на 20%. За какое время она пройдет на 60%.

5. Вычислите константы скорости обратимой гомогенной реакции 1-го порядка $A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} B$, протекающей в газовой фазе в реакторе постоянного объема. Концентрация вещества А в момент начальный момент $c_{0,A} = 14,20 \text{ моль/м}^3$, концентрация А через 20 мин после начала опыта $9,73 \text{ моль/м}^3$, равновесные концентрации А и В составили, соответственно, 6,04 и $10,56 \text{ моль/м}^3$. Приведите схематическое изображение кинетических кривых.

Вариант 25

1. Напишите дифференциальное и интегральное кинетические уравнения для реакции 2-го порядка. Изобразите схематически график линейной анаморфозы кинетической кривой.
2. Что такое «концентрационный порядок» гомогенной реакции и в чем его отличие от «временного порядка»? Как экспериментально определить истинный порядок реакции по данному компоненту? На что указывает различие этих величин, найденных в независимых повторных опытах для одной и той же реакции?
3. Используя правило Вант-Гоффа определите температуру, при которой реакция 1-го порядка пройдет на 30% за 30 мин., если при $t=25^\circ\text{C}$ для прохождения реакции на ту же глубину требуется 2,5 часа. Температурный коэффициент константы скорости реакции $\gamma = 3$.
4. Разложение N_2O_5 является реакцией первого порядка, константа скорости которой равна $0,002 \text{ мин}^{-1}$. Определить, сколько процентов N_2O_5 разложится за 2 часа.
5. Вычислите константы скорости обратимой гомогенной реакции 1-го порядка $A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} B$, протекающей в газовой фазе в реакторе постоянного объема. Концентрация вещества А в момент начальный момент $c_{0,A} = 16,4 \text{ моль/м}^3$, концентрация А через 30 мин после начала опыта $11,28 \text{ моль/м}^3$, равновесные концентрации А и В составили, соответственно, 5,12 и $15,38 \text{ моль/м}^3$. Приведите схематическое изображение кинетических кривых.

Вариант 26

1. Изобразите схематически кинетическую кривую для односторонней гомогенной реакции первого порядка, протекающей при постоянных температуре и объеме. Запишите математическое выражение, обосновывающее вид этой кривой. Укажите координаты, в которых зависимость, соответствующая кинетической кривой, линеаризуется.
2. Дифференциальные методы определения порядка реакции.

3. Константа скорости реакции разложения органической кислоты в водном растворе (реакция первого порядка) при 20 °С равна $4,75 \cdot 10^{-4}$, а при 40 °С – $5,76 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$. Определить период полупревращения кислоты при 30 °С.
4. Для реакции взаимодействия хлорид-ионов с хлорноватистой кислотой получена следующая зависимость времени полупревращения от начальной концентрации реагентов:

C_0 , моль/л	0,1	0,05	0,03	0,02
$\tau_{1/2}$, с	1,50	2,98	5,00	7,40

Найти порядок и величину константы скорости этой реакции.

5. Разложение дициандиамина в водно-щелочных растворах происходит по двум параллельным направлениям с образованием цианмочевины (k_1) и мочевины (k_2). Зависимость константы скорости первой реакции от температуры и pH раствора описывается соотношением $\lg k_1 (\text{мин}^{-1}) = 13,62 + 1,1 \cdot (\text{pH} - 7) - \frac{7439}{T}$. Рассчитайте концентрацию цианмочевины (x_1) и мочевины (x_2) в растворе по прошествии 3 часов от начала реакции при pH=12,3 и температуре 65 °С, если начальная концентрация дициандиамина равна 0,025 моль/л, а сумма констант скоростей $k_1 + k_2 = 3,8 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$.

Вариант 27

1. Методика графического расчета энергии активации химической реакции по нескольким значениям константы скорости при нескольких температурах
2. Последовательные реакции 1-го порядка $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$. Приведите кинетические уравнения и кинетические кривые для исходного реагента, промежуточного вещества и продукта реакции.
3. Время полупревращения вещества в реакции первого порядка при 323 К составляет 100 мин., а при 353 К – 15 мин. Вычислите температурный коэффициент константы скорости (коэффициент Вант-Гоффа) и энергию активации реакции.
4. При изучении кинетики реакции $\text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2 + \text{O}$ при 900 °С получена следующая зависимость степени превращения α от времени протекания реакции:

τ , мин	15	30	65	80	100	120
α , %	16,5	32	57	65	73	78

Определить среднее значение константы скорости и времени полупревращения (реакция первого порядка)

5. Вычислите константы скорости двух параллельных стадий $A \rightarrow B$, $A \rightarrow D$ необратимой гомогенной реакции разложения вещества А, протекающей по первому порядку, если через 10 минут после начала опыта концентрации реагентов А, В и D составляли

соответственно 12, 2 и 6 моль/м³. В момент начала реакции в системе присутствовало только вещество А.

Вариант 28

1. Приведите дифференциальную и интегральную формы кинетического уравнения односторонней гомогенной реакции второго порядка $A + B \rightarrow P$, протекающей при постоянных температуре и объеме. Концентрации реагирующих веществ А и В в момент начала реакции одинаковы. Приведите выражение для времени полупревращения исходного вещества в этой реакции.
2. Перечислите интегральные методы расчета порядка и скорости реакции (приведите формулы, графики).
3. Период полураспада вещества в реакции 1-го порядка составил 28 мин. Определите, сколько процентов исходного вещества останется в реакционной смеси через час после начала реакции?
4. Реакция димеризации $2A \rightarrow P$ в газовой фазе является реакцией 2-го порядка. Кинетика этого процесса изучалась путём измерения в определённые моменты времени общего давления реагирующей системы при постоянном объёме. При температуре 599,2К были получены следующие экспериментальные данные:

t, мин	0	10,08	36,38	90,05
p · 10 ⁻³ , Па	84,2	78,9	69,5	60,4

Вычислите среднюю константу скорости этой реакции в л/моль·с

5. Термическое разложение окиси этилена является реакцией первого порядка. При 385 °С период полупревращения окиси этилена равен 363 мин. Определить константу скорости реакции при 450 °С. Энергия активации данной реакции 217 кДж/моль.

Вариант 29

1. Необратимые реакции нулевого порядка. Зависимость скорости и концентрации исходного реагента от продолжительности реакции. Период полупревращения.
2. Метод полупревращения для расчета порядка реакции: суть метода, общий подход, формулы.. Какой порядок определяется этим методом – «концентрационный» или «временной»?
3. Время полупревращения вещества в реакции первого порядка при 323 К составляет 80 мин, а при 358 К – 15 мин. Вычислите температурный коэффициент константы скорости (коэффициент Вант-Гоффа) и энергию активации реакции.
4. Реакция $A + B = C$ является реакцией второго порядка. Если исходные концентрации А и В одинаковы, то за 400 сек реакция проходит на 30%. За какое время она пройдёт на 60% при тех же исходных концентрациях?

5. Вычислите константы скорости обратимой гомогенной реакции 1-го порядка $A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} B$, протекающей в газовой фазе в реакторе постоянного объема. Концентрация вещества А в момент начальный момент $c_{0,A} = 14,20 \text{ моль/м}^3$, концентрация А через 20 мин после начала опыта $9,73 \text{ моль/м}^3$, равновесные концентрации А и В составили, соответственно, 6,04 и $10,56 \text{ моль/м}^3$. Приведите схематическое изображение кинетических кривых.

Вариант 30

1. Приведите интегральную и дифференциальную формы кинетического уравнения для реакций 3-го порядка, если начальные концентрации исходных веществ совпадают.
2. Дифференциальные методы определения порядка реакции. Для одного из методов укажите необходимые исходные данные и основные этапы нахождения порядка реакции.
3. При температуре 180°C диметилмалоновая кислота разлагается с выделением углекислого газа в качестве единственного газообразного продукта (реакция 1-го порядка). Рассчитайте константу скорости и период полупревращения этой реакции, если объем системы с течением времени меняется следующим образом:

$\tau, \text{мин}$	5	10	15	46	∞
$V, \text{см}^3$	174	279	344	444	450

4. При 25 и 40°C константы скорости реакции разложения гипохлорита натрия в растворе равны соответственно 0,0093 и $0,0342 \text{ мин}^{-1}$. Вычислить константу скорости этой реакции при 50°C .
5. Вычислите константы скорости двух параллельных стадий $A \rightarrow B$, $A \rightarrow D$ необратимой гомогенной реакции разложения вещества А, протекающей по первому порядку, если через 10 минут после начала опыта концентрации реагентов А, В и D составляли соответственно 14, 2 и 4 моль/м^3 . В момент начала реакции в системе присутствовало только вещество А.

Вариант 31

1. Дифференциальные методы определения порядка реакции. Укажите необходимые исходные данные и основные этапы нахождения порядка реакции. Какой порядок определяется этим методом – «концентрационный» или «временной»?
2. Написать дифференциальное и интегральное кинетические уравнения для реакции n-го порядка для случая, когда начальные концентрации реагентов одинаковые. Изобразите схематически график линейной анаморфозы кинетической кривой.

3. Рассчитайте энергию активации и температурный коэффициент Вант-Гоффа, если при повышении температуры от 300 до 330 K скорость реакции возрастает на порядок.
4. Реакция 1-го порядка проходит за 30 мин. на 10%. Какова начальная концентрация исходного вещества, если его текущая концентрация в данный момент времени составляла 0,05 моль/л, а скорость реакции равнялась 0,10 моль/л·час.
5. Константа скорости реакции термического разложения равна $22,32 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$. Сколько % исходного вещества разложится за 20 минут? Какое время потребуется для протекания реакции на 50%?

Вариант 32

1. Что такое константа скорости и зависит ли она от концентрации реагентов и температуры? Если да, то каким образом (приведите формулы). Перечислите известные Вам методы расчета константы скорости химической реакции (приведите формулы и графики).
2. Написать дифференциальное и интегральное кинетические уравнения для реакции 3-го порядка для случая, когда начальные концентрации реагентов одинаковые. Изобразите схематически график линейной анаморфозы кинетической кривой.
3. Реакция термического разложения этана является реакцией первого порядка. При 550 °C константа скорости реакции равна $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$, а при 630 °C - $141,5 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$. Рассчитайте энергию активации и предэкспоненциальный множитель уравнения Аррениуса.
4. Для изучения реакции инверсии сахарозы смешали равные объёмы раствора сахара и одномолярного раствора соляной кислоты. Определить количество вступившего в реакцию сахара (в массовых долях, %) и наблюдаемый угол вращения плоскости поляризации через 2 часа после начала реакции, если угол вращения изменяется во времени следующим образом:

Время, мин.	0	50	60	∞
Угол вращения, град.	36,24	26,72	25,00	-11,74

5. Формальдегид окисляется пероксидом водорода (реакция второго порядка) в соответствии с уравнением: $\text{HCHO} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O}$

Смешаны одинаковые объёмы одномолярных растворов HCHO и H_2O_2 . Через два часа концентрация муравьиной кислоты становится равной 0,215 моль/л. Вычислите константу скорости реакции и определите, через какой промежуток времени прореагирует 90 % исходных веществ.

Вариант 33

1. Интегральные методы нахождения порядка реакции. Укажите необходимые исходные данные и основные этапы определения порядка реакции. Какой порядок определяется этим методом – «концентрационный» или «временной»?

- Написать дифференциальное и интегральное кинетические уравнения для реакции 0-го порядка. Изобразите схематически график линейной анаморфозы кинетической кривой.
- Реакция термического разложения этана является реакцией первого порядка. При 550 °С константа скорости реакции равна $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$, а при 630 °С – $141,5 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$. Рассчитайте энергию активации и предэкспоненциальный множитель уравнения Аррениуса.
- Для превращения цианата аммония в мочевины при 35 °С были найдены следующие периоды полураспада при разных исходных концентрациях: при концентрации 0,20 моль/л период полураспада равен 9,45 часа. А при концентрации 0,10 моль/л – 19,15 часа и при 0,05 моль/л – 37,03 часа. Каков порядок этой реакции?
- Вычислить среднее значение константы скорости бимолекулярной реакции омыления этилацетата едким натром, если найдено, что количества этих веществ в реакционной смеси изменялись следующим образом:

Время, с	0	393	669	1010	1265
NaOH, моль	0,5638	0,4866	0,4467	0,4113	0,3879
Этилацетат, моль	0,3114	0,2342	0,1943	0,1589	0,1354

Вариант 34

- Дайте определение понятию «порядок реакции». Основные принципы экспериментального определения порядка реакции.
- Напишите дифференциальное и интегральное кинетические уравнения для реакции 1-го порядка. Изобразите схематически график линейной анаморфозы кинетической кривой.
- Реакция термического разложения этана является реакцией 1-го порядка. При 550°С константа скорости реакции равна $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$, а при 630°С – $141,5 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$. Рассчитайте константы уравнения Аррениуса.
- Реакция $A+B=C$ второго порядка. если исходные концентрации А и В одинаковы, то за 500 сек. Реакция проходит на 20%. За какое время она пройдет на 60%.
- Константа скорости реакции омыления этилацетата щёлочью (реакция второго порядка) равна $0,11 \text{ моль}^{-1} \cdot \text{л} \cdot \text{с}^{-1}$. Какова будут концентрации через 10 секунд и через 10 минут после начала реакции, если начальные концентрации едкого натра 0,05 моль/л, а эфира 0,10 моль/л?

Вариант 35

1. Напишите дифференциальное и интегральное кинетические уравнения для реакции 2-го порядка. Изобразите схематически график линейной анаморфозы кинетической кривой.
2. Что такое «концентрационный порядок» гомогенной реакции и в чем его отличие от «временного порядка»? Как экспериментально определить истинный порядок реакции по данному компоненту? На что указывает различие этих величин, найденных в независимых повторных опытах для одной и той же реакции?
3. Скорость реакции димеризации 1,1-дифенилэтилена в сернокислом растворе при 50 °C в начальный момент ($C_0 = 0,03 \text{ моль/л}$) составляет $0,141 \frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}}$. Реакция первого порядка. Рассчитайте константу скорости при 30 °C и температурный коэффициент Вант-Гоффа рассматриваемой реакции в интервале температур 30 ÷ 50 °C, если энергия активация $E = 200 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$.
4. Определить константы скорости прямой и обратной реакций первого порядка $A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} B$ на основании данных о концентрации исходного вещества А в различные моменты времени:

$t, \text{с}$	0	60	1080	∞
$C, \%$	95	82,88	75,24	41,89
5. При смешении равных объемов полумолярных растворов H_2O_2 и НСОН , взаимодействующих по уравнению $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{НСНО} = \text{НСООН} + \text{H}_2\text{O}$, через 20 мин. прореагировало 80% исходных веществ (реакция 2-го порядка). Сколько времени потребуется для того, чтобы реакция прошла на ту же глубину, если растворы исходных реагентов разбавить вдвое, а затем смешать?

Вариант 36

1. Перечислите известные Вам методы расчета энергии активации химической реакции.
2. Интегральные методы определения порядка реакции.
3. Температурный коэффициент скорости реакции разложения иодистого водорода в области температур 356 – 374 °C равен 2. Используя правило Вант-Гоффа, вычислить константу скорости этой реакции при 314 °C, если при 356 °C она равна $8,09 \cdot 10^{-5}$.
4. Константа скорости реакции термического разложения равна $22,32 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$. Сколько % исходного вещества разложится за 30 минут? Какое время потребуется для протекания реакции на 90%?
5. Разложение дициандиамина в водно-щелочных растворах происходит по двум параллельным направлениям с образованием цианмочевины (k_1) и мочевины (k_2).

Зависимость константы скорости первой реакции от температуры и pH раствора описывается соотношением $\lg k_1 (\text{мин}^{-1}) = 13,62 + 1,1 \cdot (\text{pH} - 7) - \frac{7439}{T}$. Рассчитайте

концентрацию цианмочевины (x_1) и мочевины (x_2) в растворе по прошествии 3 часов от начала реакции при pH=12,3 и температуре 65 °C, если начальная концентрация дициандиамина равна 0,025 моль/л, а сумма констант скоростей $k_1 + k_2 = 3,8 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$.

Вариант 37

1. Последовательные реакции 1-го порядка $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$. Приведите кинетические уравнения и кинетические кривые для исходного реагента, промежуточного вещества и продукта реакции.
2. Дайте определение терминов «частный порядок» и «полный порядок» химической реакции. Связаны ли молекулярность и порядок реакции, и если да, то как и в каком случае?
3. Термическое разложение окиси этилена является реакцией первого порядка. При 385 °C период полупревращения окиси этилена равен 363 мин. Определить константу скорости реакции при 450 °C. Энергия активации данной реакции 217 кДж/моль.
4. При изучении кинетики реакции $\text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2 + \text{O}$ при 900 °C получена следующая зависимость степени превращения α от времени протекания реакции:

τ , мин	15	30	65	80	100	120	
α , %		16,5	32	57	65	73	78

Определить среднее значение константы скорости и период полупревращения

5. Вычислите константы скорости двух параллельных стадий $A \rightarrow B$, $A \rightarrow D$ необратимой гомогенной реакции разложения вещества A, протекающей по первому порядку, если через 10 минут после начала опыта концентрации реагентов A, B и D составляли соответственно 12, 2 и 6 моль/м³. В момент начала реакции в системе присутствовало только вещество A.

Вариант 38

1. Запишите схему дифференциальных кинетических уравнений, описывающую обратимую гомогенную реакцию первого порядка $A \rightleftharpoons B$ с константами прямой и обратной реакции k_1 и k_2 соответственно. Приведите схематическое изображение соответствующих кинетических кривых для случая $k_1 = k_2$. Запишите выражения для константы равновесия, представленной через равновесные концентрации и константы скоростей прямой и обратной стадий.

- Графический расчет энергии активации химической реакции по нескольким известным значениям константы скорости реакции при нескольких температурах.
- Период полураспада вещества в реакции 1-го порядка составил 15 мин. Определите, сколько процентов исходного вещества останется в реакционной смеси через час после начала реакции?
- Показать, что реакция разложения перекиси водорода в водном растворе является реакцией первого порядка. Использовать данные титрования перманганатом калия остатка неразложившейся перекиси в определенном объеме:

τ , мин	0	15	30
$V(\text{KMnO}_4)$, см ³	25,4	9,83	3,81
- Константа скорости омыления этилацетата гидроксидом натрия при 9,4 °С равна 2,37, а при 14,4 °С – 3,204 л/моль*мин. Рассчитать температурный коэффициент скорости реакции и энергию активации.

Вариант 39

- Напишите интегральную и дифференциальную кинетические уравнения реакции нулевого порядка. Период полупревращения.
- Интегральные методы нахождения порядка реакции. Для одного из методов укажите необходимые исходные данные и основные этапы определения порядка реакции.
- Муравьиная кислота разлагается на диоксид углерода и водород на поверхности золота. Константа скорости этой реакции при 140 °С равна $5,5 \cdot 10^{-4}$, а при 185 °С – $9,2 \cdot 10^{-3}$. Вычислить температурный коэффициент скорости реакции в указанном интервале температур.
- Реакция $A + B = C$ является реакцией второго порядка. Если исходные концентрации А и В одинаковы, то за 25 мин. реакция проходит на 25%. За какое время она пройдет на 60% при тех же исходных концентрациях?
- Вычислите константы скорости обратимой гомогенной реакции 1-го порядка $A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} B$, протекающей в газовой фазе в реакторе постоянного объема. Концентрация вещества А в момент начальный момент $c_{0,A} = 14,20 \text{ моль/м}^3$, концентрация А через 20 мин после начала опыта $9,73 \text{ моль/м}^3$, равновесные концентрации А и В составили, соответственно, 6,04 и $10,56 \text{ моль/м}^3$. Приведите схематическое изображение кинетических кривых.

Вариант 40

1. Приведите интегральную и дифференциальную формы кинетического уравнения для реакций 3-го порядка, если начальные концентрации исходных веществ совпадают.
2. Дифференциальные методы определения порядка реакции. Для одного из методов укажите необходимые исходные данные и основные этапы нахождения порядка реакции. Какой порядок определяется этим методом – «концентрационный» или «временной»?
3. При изучении кинетики реакции $\text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2 + \text{O}$ при 900°C получена следующая зависимость степени превращения α от времени протекания реакции:

τ , мин	15	30	65	80	100	120
α , %	16,5	32	57	65	73	78

Определить среднее значение константы скорости реакции.

4. Во сколько раз возрастёт скорость реакции при повышении температуры от 35°C до 50°C если энергия активации равна 62 кДж/моль ? Вычислите температурный коэффициент Вант-Гоффа.
5. Вычислите константы скорости двух параллельных стадий $\text{A} \rightarrow \text{B}$, $\text{A} \rightarrow \text{D}$ необратимой гомогенной реакции разложения вещества А, протекающей по первому порядку, если через 10 минут после начала опыта концентрации реагентов А, В и D составляли соответственно 14, 2 и 4 моль/м^3 . В момент начала реакции в системе присутствовало только вещество А.

Вариант 41

1. Какими графическими методами определения порядка реакции можно подтвердить, что кинетика данной реакции описывается уравнением 1-го порядка?
2. Основной постулат химической кинетики. Что такое константа скорости и зависит ли она от концентрации реагентов и температуры?
3. Рассчитайте энергию активации и температурный коэффициент Вант-Гоффа, если при повышении температуры от 300 до 330 K скорость реакции возрастает в 5 раз.
4. Реакция 1-го порядка проходит за 40 мин. на 10%. Какова начальная концентрация исходного вещества, если его текущая концентрация в данный момент времени составляла $0,05 \text{ моль/л}$, а скорость реакции равнялась $0,10 \text{ моль/л} \cdot \text{час}$.
5. Для реакции взаимодействия хлорид-ионов с хлорноватистой кислотой получена следующая зависимость времени полупревращения от начальной концентрации реагентов:

C_0 , моль/л	0,1	0,05	0,03	0,02
$\tau_{1/2}$, с	1,50	2,98	5,00	7,40

Найти порядок и величину константы скорости этой реакции.

Вариант 42

1. Метод Вант-Гоффа определения порядка реакции: исходные положения, формулы, графики. К какой группе методов расчета порядка реакции он относится?
2. Как зависит концентрация реагирующего вещества и скорость реакции от времени для реакции нулевого порядка? Приведите соответствующие графические и аналитические зависимости.
3. При 25 и 40 °С константы скорости реакции разложения гипохлорита натрия в растворе равны соответственно 0,0093 и 0,0342 мин⁻¹. Вычислить константу скорости этой реакции при 60 °С.
4. При температуре 180 °С жидкая метиламиновая кислота разлагается с выделением углекислого газа в качестве единственного газообразного продукта (реакция 1-го порядка). Рассчитайте константу скорости и период полупревращения этой реакции, если объем системы с течением времени меняется следующим образом:

τ , мин.	5	10	15	46	∞
V , мл	174	279	344	444	450
5. Вычислите константы скорости двух параллельных стадий $A \rightarrow B$, $A \rightarrow D$ необратимой гомогенной реакции разложения вещества А, протекающей по первому порядку, если через 10 минут после начала опыта концентрации реагентов А, В и D составляли соответственно 12, 2 и 6 моль/м³. В момент начала реакции в системе присутствовало только вещество А.

Вариант 43

1. Методика расчета энергии активации химической реакции по методу трансформации.
2. Зависит ли от исходных концентраций реагирующих веществ период полупревращения для реакции второго порядка. Приведите математическое выражение для случая, когда начальные концентрации реагентов равны.
3. Реакция термического разложения этана является реакцией первого порядка. При 550 °С константа скорости реакции равна $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$, а при 630 °С - $141,5 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$. Рассчитайте энергию активации и предэкспоненциальный множитель уравнения Аррениуса.
4. При смешении равных объемов полумолярных растворов H_2O_2 и HCHO , взаимодействующих по уравнению $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{HCHO} = \text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O}$ через 20 мин. Прореагировало 80% исходных веществ (реакция 2-го порядка). Сколько времени потребуется для того, чтобы реакция прошла на ту же глубину, если растворы исходных реагентов разбавить вдвое, а затем смешать?
5. Имеется 5 мг радия, период полураспада которого равен 19,7 мин. Какое количество радия останется через 3 часа?

Вариант 44

1. Что такое константа скорости и зависит ли она от концентрации реагентов и температуры? Приведите уравнения для расчета константы скорости реакции 2-го порядка для случая, когда начальные концентрации реагентов не равны.
2. Изобразите графически характер изменения концентраций исходного вещества и продукта реакции (в начальный момент времени в системе отсутствовал) от времени для обратимой реакции первого порядка для случая, когда константа скорости прямой реакции меньше константы скорости обратной реакции.
3. Константа скорости омыления уксусноэтилового эфира гидроксидом натрия при 9,4 °С равна 2,37, а при 14,4 °С – 3,204. Вычислить по уравнению Аррениуса, при какой температуре константа скорости будет равна 15.
4. Реакция $A+B=C$ второго порядка. если исходные концентрации А и В одинаковы, то за 500 сек. Реакция проходит на 20%. За какое время она пройдет на 60%.
5. Вычислите константы скорости обратимой гомогенной реакции 1-го порядка $A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} B$, протекающей в газовой фазе в реакторе постоянного объема. Концентрация вещества А в момент начальный момент $c_{0,A} = 14,20 \text{ моль/м}^3$, концентрация А через 20 мин после начала опыта $9,73 \text{ моль/м}^3$, равновесные концентрации А и В составили, соответственно, 6,04 и $10,56 \text{ моль/м}^3$. Приведите схематическое изображение кинетических кривых.

Вариант 45

1. Что такое «концентрационный порядок» гомогенной реакции и в чем его отличие от «временного порядка»? Как экспериментально определить истинный порядок реакции по данному компоненту? На что указывает различие этих величин, найденных в независимых повторных опытах для одной и той же реакции?
2. Напишите дифференциальное и интегральное кинетические уравнения для реакции 2-го порядка. Изобразите схематически график линейной анаморфозы кинетической кривой.
3. Скорость реакции димеризации 1,1-дифенилэтилена в сернокислом растворе при 50 °С в начальный момент ($c_0 = 0,03 \text{ моль/л}$) составляет $0,141 \frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}}$. Реакция первого порядка. Рассчитайте константу скорости при 30 °С и температурный коэффициент Вант-Гоффа рассматриваемой реакции в интервале температур 30 ÷ 50 °С, если энергия активация $E = 70 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$.

4. Вычислите константу скорости реакции разложения этиленоксида в газовой фазе $C_2H_4O \rightarrow CH_4 + CO$ при температуре 687 К по следующим экспериментальным результатам:

$P_{общ}$, мм рт.ст.	116,5	122,6	128,7	133,4	141,2
τ , мин.	0	4	9	12	18

5. Вычислите константы скорости обратимой гомогенной реакции 1-го порядка $A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} B$, протекающей в газовой фазе в реакторе постоянного объема. Концентрация вещества А в момент начальный момент $c_{0,A} = 16,4 \text{ моль/м}^3$, концентрация А через 30 мин после начала опыта $11,28 \text{ моль/м}^3$, равновесные концентрации А и В составили, соответственно, 5,12 и $15,38 \text{ моль/м}^3$. Приведите схематическое изображение кинетических кривых.

Вариант 46

1. Напишите дифференциальное и интегральное кинетические уравнения для химической реакции 3-го порядка для случая, когда начальные концентрации реагентов одинаковые. Изобразите схематически график линейной анаморфозы кинетической кривой.
2. Интегральные методы определения порядка реакции.
3. Используя правило Вант-Гоффа определите температуру, при которой реакция первого порядка пройдет на 30% за 20 мин., если при температуре 25°C для прохождения реакции на ту же глубину требуется 4 часа. Температурный коэффициент скорости $\gamma = 3$.
4. Константа скорости реакции термического разложения равна $22,32 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$. Сколько % исходного вещества разложится за 20 минут? Какое время потребуется для протекании реакции на 50%?
5. Разложение дициандиамина в водно-щелочных растворах происходит по двум параллельным направлениям с образованием цианмочевины (k_1) и мочевины (k_2). Зависимость константы скорости первой реакции от температуры и pH раствора описывается соотношением $\lg k_1 (\text{мин}^{-1}) = 13,62 + 1,1 \cdot (\text{pH} - 7) - \frac{7439}{T}$. Рассчитайте концентрацию цианмочевины (x_1) и мочевины (x_2) в растворе по прошествии 3 часов от начала реакции при pH=12,3 и температуре 65°C , если начальная концентрация дициандиамина равна $0,025 \text{ моль/л}$, а сумма констант скоростей $k_1 + k_2 = 3,8 \cdot 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$.

Вариант 47

1. Дайте определение терминов «частный порядок» и «полный порядок» химической реакции. Связаны ли молекулярность и порядок реакции, и если да, то как и в каком случае?
2. Последовательные реакции 1-го порядка $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$. Приведите кинетические уравнения и кинетические кривые для исходного реагента, промежуточного вещества и продукта реакции.
3. Температурный коэффициент скорости реакции разложения иодистого водорода в области температур 356 – 374 °С равен 2. Используя правило Вант-Гоффа, вычислить константу скорости этой реакции при 314 °С, если при 356 °С она равна $8,09 \cdot 10^{-5}$.
4. Покажите, что термическое разложение ацетона по реакции $CH_3COCH_3 = C_2H_4 + CO + H_2$ при 723К протекает по 1-ому порядку и определите среднюю константу скорости. За ходом реакции следили по изменению общего давления в системе:

t, час	0	0,11	0,22	0,33
$P \cdot 10^{-4}, Н/м^2$	4,15	5,45	6,51	7,50

5. Вычислите константы скорости двух параллельных стадий $A \rightarrow B$, $A \rightarrow D$ необратимой гомогенной реакции разложения вещества А, протекающей по первому порядку, если через 10 минут после начала опыта концентрации реагентов А, В и D составляли соответственно 12, 2 и 6 моль/м³. В момент начала реакции в системе присутствовало только вещество А.

Вариант 48

1. Приведите дифференциальную и интегральную формы кинетического уравнения односторонней гомогенной реакции второго порядка, протекающей при постоянных температуре и объеме. Концентрации реагирующих веществ А и В в момент начала реакции одинаковы.
2. Порядки реакции: общий, частный. Что это такое? Как они связаны между собой? Основные принципы определения частных порядков реакции. Как он называется?
3. Период полураспада вещества в реакции 1-го порядка составил 28 мин. Определите, сколько процентов исходного вещества останется в реакционной смеси через час после начала реакции?
4. Реакция димеризации $2A \rightarrow P$ в газовой фазе является реакцией 2-го порядка. Кинетика этого процесса изучалась путём измерения в определённые моменты времени общего давления реагирующей системы при постоянном объёме. При температуре 599,2К были получены следующие экспериментальные данные:

t, мин	0	10,08	36,38	90,05

$p \cdot 10^{-3}, \text{Па}$ 84,2 78,9 69,5 60,4

Вычислите среднюю константу скорости этой реакции в $\text{л} / \text{моль} \cdot \text{с}$

- Константа скорости омыления этилацетата гидроксидом натрия при $9,4^\circ\text{C}$ равна 2,37, а при $14,4^\circ\text{C}$ – 3,204. Рассчитать температурный коэффициент скорости реакции и энергию активации.

Вариант 49

- Что такое температурный коэффициент Вант-Гоффа? Дать определение этого понятия и написать уравнение для расчета.
- Интегральные методы нахождения порядка реакции. Для одного из методов укажите необходимые исходные данные и основные этапы определения порядка реакции. Какой порядок определяется этим методом – «концентрационный» или «временной»?
- Время полупревращения вещества в реакции первого порядка при 323 K составляет 100 мин , а при 353 K – 15 мин . Вычислите температурный коэффициент константы скорости (коэффициент Вант-Гоффа) и энергию активации реакции.
- Реакция разложения перекиси водорода в водном растворе протекает как реакция первого порядка. Период полупревращения H_2O_2 при заданных условиях равен $15,86\text{ мин}$. Определить, какое время потребуется для разложения 95% H_2O_2 в этих условиях.
- Вычислите константы скорости обратимой гомогенной реакции 1-го порядка $A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} B$, протекающей в газовой фазе в реакторе постоянного объема. Концентрация вещества А в момент начальный момент $c_{0,A} = 14,20\text{ моль} / \text{м}^3$, концентрация А через 20 мин после начала опыта $9,73\text{ моль} / \text{м}^3$, равновесные концентрации А и В составили, соответственно, $6,04$ и $10,56\text{ моль} / \text{м}^3$. Приведите схематическое изображение кинетических кривых.

Вариант 50

- Приведите интегральную и дифференциальную формы кинетического уравнения для реакций 3-го порядка, если начальные концентрации исходных веществ совпадают.
- Дифференциальные методы определения порядка реакции. Для одного из методов укажите необходимые исходные данные и основные этапы нахождения порядка реакции. Какой порядок определяется этим методом – «концентрационный» или «временной»?
- В сосуде имеется $0,025\text{ г}$ радона. Период полураспада радона равен $3,82\text{ дня}$. Какое количество радона останется в сосуде через 8 дней ?

- Во сколько раз возрастёт скорость реакции при повышении температуры от 40°C до 75°C если энергия активации равна 62500 Дж/моль? Вычислите температурный коэффициент Вант-Гоффа.
- Вычислите константы скорости двух параллельных стадий $A \rightarrow B$, $A \rightarrow D$ необратимой гомогенной реакции разложения вещества A, протекающей по первому порядку, если через 10 минут после начала опыта концентрации реагентов A, B и D составляли соответственно 14, 2 и 4 моль/м³. В момент начала реакции в системе присутствовало только вещество A.

Контрольная работа №7

Вариант 1

- Какие реакции называются цепными? Дайте определение и назовите основные стадии цепного процесса.
- Что представляет собой активированный комплекс и чем он отличается от активных молекул?
- Для разложения пероксида ROOR в растворителе SH предполагается следующая последовательность реакций:
 - $ROOR \rightarrow 2RO\cdot$ (k₁)
 - $RO\cdot + SH \rightarrow ROH + S\cdot$ (k₂)
 - $S\cdot + ROOR \rightarrow SOR + RO\cdot$ (k₃)
 - $2S\cdot \rightarrow S_2$ (k₄)

Пользуясь методом стационарных концентраций, выведите кинетическое уравнение для скорости разложения пероксида $-\frac{d[ROOR]}{dt}$.

- Предэкспоненциальный множитель мономолекулярного разложения диацетила при 285 °C равен $8,0 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$. Вычислите энтропию активации этой реакции. Трансмиссионный множитель примите равным единице.

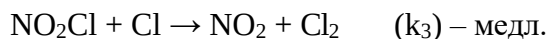
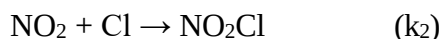
Вариант 2

- Чем определяется скорость реакции по теории бинарных столкновений?
- Две мономолекулярные реакции протекают при одинаковой температуре и имеют практически одинаковые значения теплоты активации, но энтропия активации второй реакции больше, чем первой. Будут ли и как различаться константы скорости этих реакций?
- Димеризация цикlopentadiена в жидкой фазе при 293 К была исследована при двух давлениях с определением теплоты и энтропии активации:

Р, Па	$\Delta H^\ddagger$, кДж/моль	$\Delta S^\ddagger$, Дж/моль·К
$1,0132 \cdot 10^5$	68,618	-129,70
$1,0132 \cdot 10^8$	71,337	-112,97

Во сколько раз изменится константа скорости при таком увеличении давления?

- Для реакции $NOCl_2 \rightarrow NO_2 + \frac{1}{2} Cl_2$ предложен следующий механизм:
 $NO_2Cl \rightarrow NO_2 + Cl$ (k₁)



Пользуясь методом стационарных концентраций, выразить скорость той реакции на основе указанного механизма.

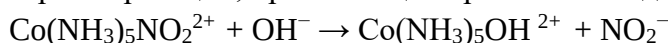
Вариант 3

1. Какие реакции называются фотосенсибилизированными? Какие вещества называются фотосенсибилизаторами?

2. Сопоставьте графики зависимости скорости реакции от времени реакции для разложения вещества по нецепному и цепному механизму. Что называется периодом индукции и как его показать на приведенном графике?

3. Константа скорости реакции $\text{CH}_3\text{NC} \rightarrow \text{CH}_3\text{CN}$ при 473 К и давлении 1333,2 Па $k = 1,662 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$. Энергия активации реакции $E = 153,469 \text{ кДж/моль}$. Определите теплоту и энтропию активации этой реакции при 473 К, приняв трансмиссионный множитель равным единице.

4. Константа скорости реакции, протекающей при 25 °С в водном растворе:



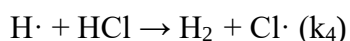
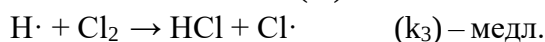
равна $5,8 \cdot 10^{-4}$ при ионной силе раствора I , равной 2,34. Вычислить константу скорости при нулевой ионной силе и константу скорости при $I = 8,1$.

Вариант 4

1. Какова основная причина активации молекул в мономолекулярных реакциях?

2. Чем объясняется наличие нижнего и верхнего пределов давления, между которыми разветвленная цепная реакция развивается со скоростью взрыва?

3. На основании приведенного механизма получите выражение для скорости образования HCl :



4. Вычислите константу скорости ($\text{л}\cdot\text{моль}^{-1}\cdot\text{с}^{-1}$) реакции $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{HI}$ при 556 К и давлении 1 атм. Газокинетический диаметр молекул водорода равен $200 \cdot 10^{-12} \text{ м}$, йода – $500 \cdot 10^{-12} \text{ м}$, а энергия активации реакции равна 170 кДж/моль. Стерический фактор примите равным единице.

Вариант 5

1. Какие данные необходимы для расчета числа двойных соударений разнородных молекул в 1 см^3 в 1 секунду?

2. Какова причина изменения порядка мономолекулярной реакции с изменением давления? При каких условиях такая реакция протекает по второму порядку?

3. Термолиз этилена начинается реакцией: $2\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_3\cdot + \text{C}_2\text{H}_5\cdot$ (реакция зарождения цепи) с константой скорости $k_{\text{зар.}} = 5 \cdot 10^{14} \cdot e^{-8500/T}$ (л·моль⁻¹·с⁻¹). Рассчитайте стационарную концентрацию радикала $\text{C}_2\text{H}_5\cdot$ в сосуде с концентрацией этилена $5 \cdot 10^{-3}$ моль/л при 527 °С, если константа скорости линейного обрыва цепи по радикалу $\text{C}_2\text{H}_5\cdot$ равна $k_{\text{обр.}} = 10^{11} \cdot e^{-1600/T}$ (л·моль⁻¹·с⁻¹).

4. Константы скорости реакции первого порядка при 600 и 700 К соответственно равны $1,1777 \cdot 10^{-6}$ с⁻¹ и $1,2009 \cdot 10^{-3}$ с⁻¹. Определите энтропию активации и теплоту активации этой реакции при 600 К.

Вариант 6

1. Что называется квантовым выходом фотохимической реакции? Может ли он быть много больше единицы? В каком случае?

2. Каков смысл стерического фактора согласно теории переходного состояния, и какие данные необходимы для его теоретического расчета в рамках этой теории?

3. Зависимость константы скорости реакции (в с⁻¹):



от температуры выражается уравнением $k = 1,3492 \cdot 10^{12} \cdot e^{-17715/T}$. Определите энтропию активации реакции и абсолютную энтропию активированного комплекса при 500 К, если абсолютная энтропия циклопентана при 500 К равна 275,935 Дж/(моль·К).

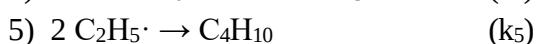
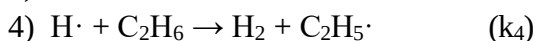
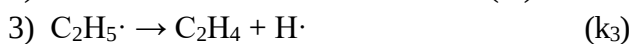
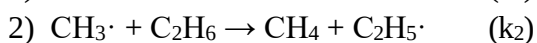
4. При фотолизе ацетона под действием УФ излучения с длиной волны 313 нм в течение 23000 с при 56 °С распалось $5,23 \cdot 10^{19}$ молекул. Вычислите квантовый выход, если в одну секунду поглощалось $8,52 \cdot 10^{-3}$ Дж излучения.

Вариант 7

1. Какова связь между опытной и истинной энергиями активации согласно теории бинарных соударений?

2. Влияет ли и как природа растворителя на величину энергии активации реакции, протекающей в растворе?

3. Реакция термического разложения этана может быть представлена следующей схемой:



Выведите кинетическое уравнение этой реакции, если реакция (1) является мономолекулярной и при обычных условиях протекает по второму порядку.

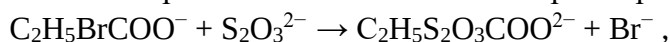
4. Константа скорости обмена молекул воды на D_2O в комплексе $Ni(H_2O)_6^{2+}$ в двумолярном растворе NH_4NO_3 при 298 К составляет $3,6 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}$. Энтальпия активации реакции $\Delta H^\ddagger = 54,463 \text{ кДж/моль}$. Определите энтропию активации реакции, приняв трансмиссионный множитель равным единице.

Вариант 8

1. Какие стадии включает в себя любая цепная реакция? Кратко охарактеризуйте каждую из них.

2. Каковы достоинства и недостатки теории активированного комплекса (переходного состояния)?

3. Вычислите, во сколько раз изменится константа скорости реакции:



протекающей в водном растворе при 25 °С, если увеличить ионную силу раствора от 0,002 до 0,01. Изобразите схематически график соответствующей зависимости.

4. Реакция $C_2H_5Br \rightarrow C_2H_4 + HBr$ в интервале температур 655 – 703 К является реакцией первого порядка. Константа скорости выражается уравнением $k = 2,819 \cdot 10^{13} \cdot e^{-27126,3/T} \text{ (с}^{-1}\text{)}$. Рассчитайте энтропию активации этой реакции при 675 К и абсолютную энтропию активированного комплекса, если абсолютная энтропия C_2H_5Br при 675 К равна $357,78 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$. Трансмиссионный множитель принять равным единице.

Вариант 9

1. Какова основная задача теории активированного комплекса?

2. Приведите схематически график зависимости $\ln k = f(\sqrt{I})$ для реакции взаимодействия: а) $C_{12}H_{22}O_{11}$ с OH^- и б) $CO(NH_3)_5NO_2^{2+}$ с OH^- в разбавленном водном растворе. Укажите, чему равен тангенс угла наклона изображенной графической зависимости к оси абсцисс.

3. На основании приведенного механизма реакции фотохимического хлорирования муравьиной кислоты выразите скорость данной реакции.



4. Квантовый выход фотохимического разложения HI равен 2. Сколько молекул HI разложится на 1 кДж поглощенной энергии ультрафиолетового излучения с длиной волны 253,7 нм?

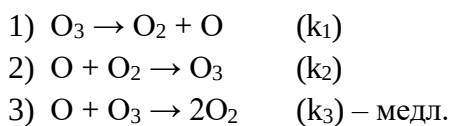
Вариант 10

1. Какие признаки позволяют сделать вывод, что изучаемая реакция относится к категории цепных? Какие явления при этом дают основание к заключению, что данная реакция является разветвленной цепной реакцией?

4. Какое влияние на скорость реакции $S_{\text{O}}^{2-} + 2I^- \rightarrow I_2 + 2SO_4^{2-}$ окажет повышение:

а) диэлектрической проницаемости; б) ионной силы раствора?

3. Получите выражение для скорости распада O_3 на основании приведенного механизма реакции:



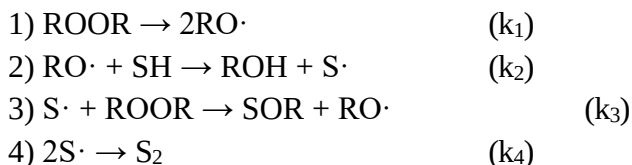
4. Реакция $C_2H_5Br \rightarrow C_2H_4 + HBr$ в интервале температур 655 – 703 К является реакцией первого порядка. Константа скорости выражается уравнением $k = 2,819 \cdot 10^{13} \cdot e^{-27126,3/T}$ (c^{-1}). Определите теплоту образования активированного комплекса при 675 К, если теплота образования C_2H_5Br при 675 К равна $-90,83$ кДж/моль. Трансмиссионный множитель принять равным единице.

Вариант 11

1. Приведите уравнение теории бинарных соударений для расчета константы скорости бимолекулярной реакции, если реагируют разнородные молекулы, а константа скорости выражена в $л \cdot моль^{-1} \cdot с^{-1}$.

2. Что представляет собой активированный комплекс и чем он отличается от активных молекул?

3. Для разложения пероксида ROOR в растворителе SH предполагается следующая последовательность реакций:



Пользуясь методом стационарных концентраций, выведите кинетическое уравнение для скорости разложения пероксида $-\frac{d[ROOR]}{dt}$.

4. Температурная зависимость константы скорости некоторой реакции дана уравнением

$$k [c^{-1}] = 4 \cdot 10^4 \cdot \exp(-29770/T).$$

Рассчитайте изменение энтропии и энтальпии активации данной реакции при $T=700K$ и $\kappa=1$. Оцените величину стерического фактора (>1 , <1).

Вариант 12

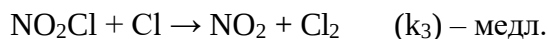
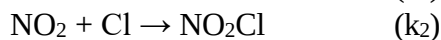
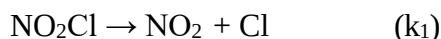
1. Напишите уравнение, связывающее константу скорости реакции $(AB + C \leftrightarrow [A...B...C]^\ddagger \rightarrow \text{продукты})$ в растворе k_p с константой скорости той же реакции, протекающей в газовой фазе k_g .

2. Две мономолекулярные реакции протекают при одинаковой температуре и имеют практически одинаковые значения теплоты активации, но энтропия активации второй реакции больше, чем первой. Будут ли и как различаться константы скорости этих реакций?

3. При фотохимическом разложении уранилоксалата его количество в растворе уменьшилось на $1,4 \cdot 10^{-3}$ моль после поглощения $0,9$ кДж энергии

ультрафиолетового излучения с длиной волны, равной 365 нм. Определите квантовый выход реакции.

4. Для реакции $\text{NOCl}_2 \rightarrow \text{NO}_2 + \frac{1}{2} \text{Cl}_2$ предложен следующий механизм:



Пользуясь методом стационарных концентраций, выразить скорость реакции на основе указанного механизма.

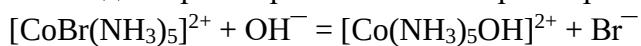
Вариант 13

1. От каких факторов зависит число активных столкновений между одноименными молекулами при протекании мономолекулярной реакции? Как влияет каждый из этих факторов на рассматриваемое свойство?

2. Что такое энтропия активации? Может ли эта величина быть меньше нуля? В каких случаях?

3. Константа скорости реакции $\text{CH}_3\text{NC} \rightarrow \text{CH}_3\text{CN}$ при 473 К и давлении 1333,2 Па $k = 1,662 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$. Энергия активации реакции $E = 153,469 \text{ кДж/моль}$. Определите теплоту и энтропию активации этой реакции при 473 К, приняв трансмиссионный множитель равным единице.

4. Найдено, что при 25°C в водном растворе константа скорости реакции



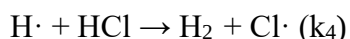
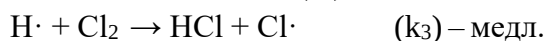
равна 1,52 л/(моль·с) при концентрации соли $[\text{CoBr}(\text{NH}_3)_5]\text{A}_2$ равной $5 \cdot 10^{-4}$ моль/л и концентрации NaOH, равной $7 \cdot 10^{-3}$ моль/л. Рассчитайте константу скорости реакции при нулевой ионной силе и константу скорости в реакционной смеси, содержащей дополнительно к реагентам $5 \cdot 10^{-3}$ моль/л NaCl.

Вариант 14

1. Напишите основное уравнение теории переходного состояния в термодинамической форме, введя в это уравнение экспериментальную энергию активации.

2. Сопоставьте величины стерических множителей двух реакций, у которых сумма абсолютных энтропий исходных веществ одинакова, а колебательная и вращательная составляющая энтропии активированного комплекса для второй реакции больше, чем для первой.

3. На основании приведенного механизма получите выражение для скорости образования HCl:



4. Температурная зависимость константы скорости реакции разложения фосфина, протекающей в соответствии с уравнением $4\text{PH}_3 = \text{P}_4 + 6\text{H}_2$, передается выражением

$$\lg k [\text{с}^{-1}] = -(18963/T) + 2\lg T + 12,310.$$

Получите уравнение зависимости энергии активации от температуры и рассчитайте энергию активации и энтальпию активации этой реакции при $T=800\text{K}$.

Вариант 15

1. Приведите реакции, представляющие собой схему механизма процесса в рамках теории переходного состояния.

2. Каковы достоинства и недостатки теории бинарных столкновений?

3. При фотобромировании коричной кислоты до дибромкоричной кислоты реакционный раствор облучали синим светом с длиной волны 435,8 нм и интенсивностью 0,0014 Дж/сек. За время экспозиции, равное 1105 сек, количество Br_2 уменьшилось на 0,075 ммоль. Раствор поглощал 80,1% входящего света. Рассчитайте квантовый выход этой реакции.

4. Константы скорости реакции первого порядка при 600 и 700 К соответственно равны $1,1777 \cdot 10^{-6} \text{ с}^{-1}$ и $1,2009 \cdot 10^{-3} \text{ с}^{-1}$. Определите энтропию активации и теплоту активации этой реакции при 600 К.

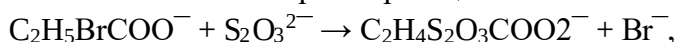
Вариант 16

1. Что такое «полуостров воспламенения»? Для каких реакций такая зависимость имеет место? Ответ поясните соответствующим графиком, дайте краткое описание.

2. Изобразите схематически график зависимости константы скорости реакции от корня квадратного из ионной силы для реакции между ионами $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ и I^- , протекающей в разбавленном водном растворе при 25 °С. Чему равен тангенс угла наклона линии к оси абсцисс? Приведите уравнение, описывающее названную зависимость.

3. Зависимость константы скорости реакции (в с^{-1}) от температуры выражается уравнением $k = 1,3492 \cdot 10^{12} \cdot e^{-17715/T}$. Определите энтропию активации реакции и абсолютную энтропию активированного комплекса при 400 К, если абсолютная энтропия циклопентана при 500 К равна 275,935 Дж/(моль·К).

6. Во сколько раз изменится константа скорости реакции



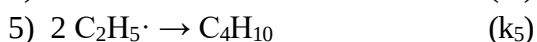
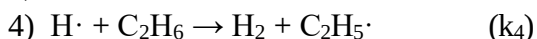
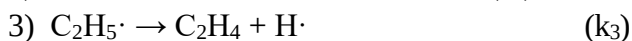
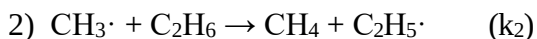
если ионную силу раствора повысить с 0,005 до 0,02 (в том же растворе и при той же температуре)? Изменится ли и как полученное соотношение, если увеличить температуру? Изобразите соответствующую зависимость графически.

Вариант 17

1. Что учитывает трансмиссионный множитель в уравнении теории переходного состояния?

2. Можно ли и как уменьшить верхний предел давлений, начиная с которого разветвленная цепная реакция протекает с умеренной скоростью?

3. Реакция термического разложения этана может быть представлена следующей схемой:



Выведите кинетическое уравнение этой реакции, если реакция (1) является мономолекулярной и при обычных условиях протекает по второму порядку.

4. Вычислите, во сколько раз изменится константа скорости ион-ионной реакции, протекающей в водном растворе при 25°C, если уменьшить ионную силу раствора от 0,01 до 0,005? Исходные реагенты – ионы $\text{CH}_2\text{BrCOO}^-$ и J^- . Изобразите схематически график соответствующей зависимости.

Вариант 18

1. Какое явление в химической кинетике носит название первичного солевого эффекта?

3. Зависимость периода полураспада $t_{1/2}$ диэтилового эфира от начального давления P_0

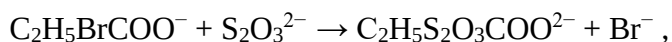


схематически изображена на рисунке. Чем можно объяснить такую зависимость? Меняется ли с изменением начального давления порядок реакции?

Для объяснения воспользуйтесь методом стационарных концентраций и выведите уравнение для скорости процесса, имея ввиду, что к мономолекулярной реакции разложения диэтилового эфира можно применить схему

Линдемана.

3. Вычислите, во сколько раз изменится константа скорости реакции:

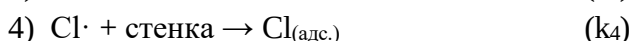


протекающей в водном растворе при 25 °C, если увеличить ионную силу раствора от 0,002 до 0,01. Изобразите схематически график соответствующей зависимости.

4. Процесс фотохимического разложения формальдегида в газовой фазе проводится при облучении газа УФ облучением с длиной волны 326 нм, газ поглощает за одну секунду $1,3 \cdot 10^{-3}$ Дж световой энергии. Определите время проведения процесса, необходимое для того, чтобы в системе накопилось $1 \cdot 10^{-4}$ моль водорода. Квантовый выход реакции равен 0,8. Уравнение реакции $\text{HCHO} = \text{CO} + \text{H}_2$.

Вариант 19

1. Что представляет собой стерический фактор согласно теории бинарных столкновений и как определяют его величину?
2. В каком случае обрыв цепей в цепной реакции называют «квадратичным» и как зависит вероятность такого обрыва от давления и температуры?
3. На основании приведенного механизма реакции фотохимического хлорирования муравьиной кислоты выразите скорость данной реакции.



4. Температурная зависимость константы скорости реакции разложения винилэтилэфира выражена уравнением

$$k [\text{с}^{-1}] = 2,7 \cdot 10^{11} \cdot \exp(-22000/T).$$

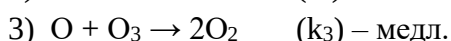
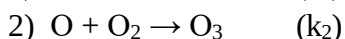
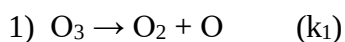
Определите $\Delta H^{0\neq}$ и $\Delta S^{0\neq}$ данной реакции при $t = 480^\circ\text{C}$ и $\kappa=1$.

Вариант 20

1. Изобразите схематически, как меняется энергия системы вдоль пути реакции и поясните график. Различаются ли и чем эти зависимости для эндо- и экзотермических реакций?

2. В каком случае обрыв цепи в цепной реакции называют «линейным», и каковы возможности осуществления такого обрыва? Какие факторы влияют на вероятность линейного обрыва?

3. Получите выражение для скорости распада O_3 на основании приведенного механизма реакции:



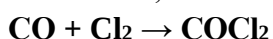
4. Вычислите, во сколько раз изменится константа скорости ион-ионной реакции, протекающей в водном растворе при 25°C , если увеличить ионную силу раствора от 0,003 до 0,009? Исходные реагенты – ионы $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]^{2+}$ и OH^- . Изобразите схематически график соответствующей зависимости.

Вариант 21

1. Какие реакции называются цепными? Дайте определение и назовите основные стадии цепного процесса.

2. Что представляет собой активированный комплекс и чем он отличается от активных молекул?

3. Выведите кинетическое уравнение сложной реакции на основе предложенного механизма, используя метод стационарных концентраций:



- 1) $\text{Cl} \cdot + \text{M} \xrightarrow{k_1} 2\text{Cl} \cdot + \text{M}$
- 2) $\text{Cl} \cdot + \text{CO} \xrightarrow{k_2} \text{COCl} \cdot$
- 3) $\text{COCl} \cdot \xrightarrow{k_3} \text{CO} + \text{Cl} \cdot$
- 4) $\text{COCl} \cdot + \text{Cl} \cdot \xrightarrow{k_4} \text{COCl} + \text{Cl} \cdot$
- 5) $\text{Cl} \cdot + \text{Cl} \cdot + \text{M} \xrightarrow{k_5} \text{Cl}_2 + \text{M}$

4. Предэкспоненциальный множитель мономолекулярного разложения диацетила при 285 °С равен $8,0 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$. Вычислите энтропию активации этой реакции. Трансмиссионный множитель примите равным единице.

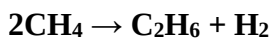
Вариант 22

1. Чем определяется скорость реакции по теории бинарных столкновений?
2. Две мономолекулярные реакции протекают при одинаковой температуре и имеют практически одинаковые значения теплоты активации, но энтропия активации второй реакции больше, чем первой. Будут ли и как различаться константы скорости этих реакций?
3. Димеризация цикlopentadiена в жидкой фазе при 293 К была исследована при двух давлениях с определением теплоты и энтропии активации:

Р, Па	$\Delta H^\ddagger$, кДж/моль	$\Delta S^\ddagger$, Дж/моль·К
$1,0132 \cdot 10^5$	68,618	-129,70
$1,0132 \cdot 10^8$	71,337	-112,97

Во сколько раз изменится константа скорости при таком увеличении давления?

4. Выведите кинетическое уравнение сложной реакции на основе предложенного механизма, используя метод стационарных концентраций:

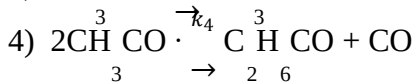
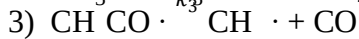
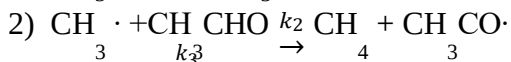
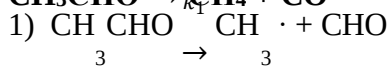
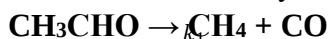


- 1) $\text{CH}_4 \xrightarrow{k_1} \text{CH}_3 \cdot + \text{H} \cdot$
- 2) $\text{CH}_4 + \text{CH}_3 \cdot \xrightarrow{k_2} \text{C}_2\text{H}_6 + \text{H} \cdot$
- 3) $\text{CH}_4 + \text{H} \cdot \xrightarrow{k_3} \text{CH}_3 \cdot + \text{H}_2$
- 4) $\text{H} \cdot + \text{H} \cdot \xrightarrow{k_4} \text{H}_2$

Вариант 23

1. Какие реакции называются фотосенсибилизированными? Какие вещества называются фотосенсибилизаторами?
2. Что такое энтропия активации? Может ли эта величина быть меньше нуля? В каких случаях?
3. Константа скорости реакции $\text{CH}_3\text{NC} \rightarrow \text{CH}_3\text{CN}$ при 473 К и давлении 1333,2 Па $k = 1,662 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$. Энергия активации реакции $E = 153,469 \text{ кДж/моль}$. Определите теплоту и энтропию активации этой реакции при 473 К, приняв трансмиссионный множитель равным единице.

4. Выведите кинетическое уравнение сложной реакции на основе предложенного механизма, используя метод стационарных концентраций:

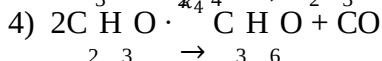
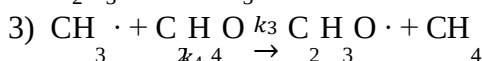
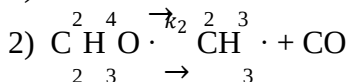
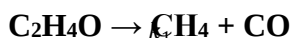


Вариант 24

1. Какова основная причина активации молекул в мономолекулярных реакциях?

2. Сопоставьте величины стерических множителей двух реакций, у которых сумма абсолютных энтропий исходных веществ одинакова, а колебательная и вращательная составляющая энтропии активированного комплекса для второй реакции больше, чем для первой.

3. Выведите кинетическое уравнение сложной реакции на основе предложенного механизма, используя метод стационарных концентраций.



4. Вычислите константу скорости ($\text{л}\cdot\text{моль}^{-1}\cdot\text{с}^{-1}$) реакции $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{HI}$ при 556 К и давлении 1 атм. Газокинетический диаметр молекул водорода равен $200\cdot 10^{-12}$ м, йода – $500\cdot 10^{-12}$ м, а энергия активации реакции равна 170 кДж/моль. Стерический фактор примите равным единице.

Вариант 25

1. Какие данные необходимы для расчета числа двойных соударений разнородных молекул в 1 см³ в 1 секунду?

2. Каковы достоинства и недостатки теории бинарных столкновений?

3. Термолиз этилена начинается реакцией: $2\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_3\cdot + \text{C}_2\text{H}_5\cdot$ (реакция зарождения цепи) с константой скорости $k_{\text{зар.}} = 5\cdot 10^{14}\cdot e^{-8500/T}$ ($\text{л}\cdot\text{моль}^{-1}\cdot\text{с}^{-1}$).

Рассчитайте стационарную концентрацию радикала $\text{C}_2\text{H}_5\cdot$ в сосуде с концентрацией этилена $5\cdot 10^{-3}$ моль/л при 527 °С, если константа скорости линейного обрыва цепи по радикалу $\text{C}_2\text{H}_5\cdot$ равна $k_{\text{обр.}} = 10^{11}\cdot e^{-1600/T}$ ($\text{л}\cdot\text{моль}^{-1}\cdot\text{с}^{-1}$).

4. Зависимость скорости изомеризации циклопропана в метилацетилен выражается уравнением

$$k [\text{с}^{-1}] = 1,85\cdot 10^{12}\cdot \exp(-17800/T).$$

Определите энтропию активации $\Delta S^\ddagger$ реакции при $T=500\text{K}$ и $\kappa=1$.

Вариант 26

1. Что называется квантовым выходом фотохимической реакции? Может ли он быть много больше единицы? В каком случае?

2. Изобразите схематически график зависимости константы скорости реакции от корня квадратного из ионной силы для реакции между ионами $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ и I^- , протекающей в разбавленном водном растворе при 25 °С. Чему равен тангенс угла наклона линии к оси абсцисс? Приведите уравнение, описывающее названную зависимость.

3. Зависимость константы скорости реакции (в с^{-1}) от температуры выражается уравнением $k = 1,3492 \cdot 10^{12} \cdot e^{-17715/T}$. Определите энтропию активации реакции и абсолютную энтропию активированного комплекса при 500 К, если абсолютная энтропия циклопентана при 500 К равна 275,935 Дж/(моль·К).

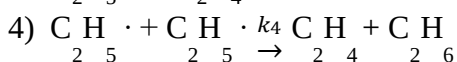
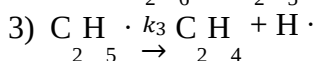
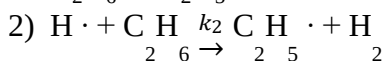
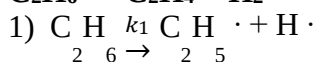
4. При фотохимической реакции $2\text{HJ} = \text{H}_2 + \text{J}_2$ в газовой фазе квантовый выход равен 2. Определите количество граммов распавшегося HJ на 10 Дж энергии излучения, поглощенной HJ. Длина волны монохроматического излучения 207 нм.

Вариант 27

1. Какова связь между опытной и истинной энергиями активации согласно теории бинарных соударений?

2. Можно ли и как уменьшить верхний предел давлений, начиная с которого разветвленная цепная реакция протекает с умеренной скоростью?

3. Выведите кинетическое уравнение сложной реакции на основе предложенного механизма, используя метод стационарных концентраций:



4. Константа скорости обмена молекул воды на D_2O в комплексе $\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$ в двумолярном растворе NH_4NO_3 при 298 К составляет $3,6 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}$. Энтальпия активации реакции $\Delta H^\ddagger = 54,463 \text{ кДж/моль}$. Определите энтропию активации реакции, приняв трансмиссионный множитель равным единице.

Вариант 28

1. Какие стадии включает в себя любая цепная реакция? Кратко охарактеризуйте каждую из них.

2. Зависимость периода полураспада $t_{1/2}$ диэтилового эфира от начального давления P_0



схематически изображена на рисунке. Чем можно объяснить такую зависимость? Меняется ли с изменением начального давления порядок реакции?

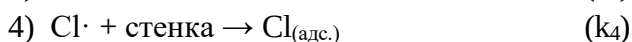
Для объяснения воспользуйтесь методом стационарных концентраций и выведите уравнение для скорости процесса, имея ввиду, что к мономолекулярной реакции разложения диэтилового эфира можно применить схему Линдемана.

3. Вычислите, во сколько раз изменится константа скорости ион-ионной реакции, протекающей в водном растворе при 25°C , если увеличить ионную силу раствора от 0,002 до 0,008? Исходные реагенты – ионы $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]^{2+}$ и Hg^{2+} . Изобразите схематически график соответствующей зависимости.

4. Реакция $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{HBr}$ в интервале температур 655 – 703 К является реакцией первого порядка. Константа скорости выражается уравнением $k = 2,819 \cdot 10^{13} \cdot e^{-27126,3/T}$ (с^{-1}). Рассчитайте энтропию активации этой реакции при 675 К и абсолютную энтропию активированного комплекса, если абсолютная энтропия $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ при 675 К равна 357,78 Дж/(моль·К). Трансмиссионный множитель принять равным единице.

Вариант 29

1. Какова основная задача теории активированного комплекса?
2. В каком случае обрыв цепей в цепной реакции называют «квадратичным» и как зависит вероятность такого обрыва от давления и температуры?
3. На основании приведенного механизма реакции фотохимического хлорирования муравьиной кислоты выразите скорость данной реакции.



4. При длине волны 365,5 нм изучена фотохимическая реакция разложения уранилоксалата. Определены изменения концентрации и энергия поглощенных квантов света в пересчете на 1 л раствора:

$c \cdot 10^3$, моль/л	E, кДж
8,60	5,7537
7,17	4,8564

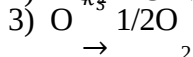
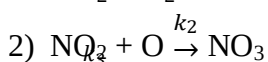
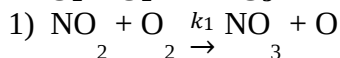
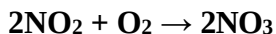
Определите квантовый выход реакции.

Вариант 30

1. Какие признаки позволяют сделать вывод, что изучаемая реакция относится к категории цепных? Какие явления при этом дают основание к заключению, что данная реакция является разветвленной цепной реакцией?

2. В каком случае обрыв цепи в цепной реакции называют «линейным», и каковы возможности осуществления такого обрыва? Какие факторы влияют на

3. Выведите кинетическое уравнение сложной реакции на основе предложенного механизма, используя метод стационарных концентраций:



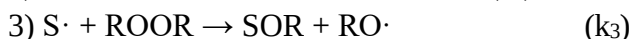
4. Реакция $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{HBr}$ в интервале температур 655 – 703 К является реакцией первого порядка. Константа скорости выражается уравнением $k = 2,819 \cdot 10^{13} \cdot e^{-27126,3/T}$ (с^{-1}). Определите теплоту образования активированного комплекса при 675 К, если теплота образования $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ при 675 К равна $-90,83$ кДж/моль. Трансмиссионный множитель принять равным единице.

Вариант 31

1. Что представляет собой активированный комплекс и чем он отличается от активных молекул?

2. Скажется ли и как на скорости реакции между $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ и OH^- , протекающей в разбавленном водном растворе, прибавление к раствору Na_2SO_4 ? Почему? Приведите соответствующее математическое выражение.

3. Для разложения пероксида ROOR в растворителе SH предполагается следующая последовательность реакций:



Пользуясь методом стационарных концентраций, выведите кинетическое уравнение для скорости разложения пероксида $-\frac{d[\text{ROOR}]}{dt}$.

4. Квантовый выход реакции фотохимического разложения HJ равен 2. Сколько молекул HJ разложится на 1 кДж поглощенной энергии ультрафиолетового излучения с длиной волны 253,7 нм?

Вариант 32

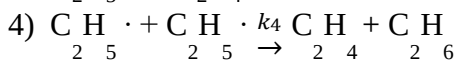
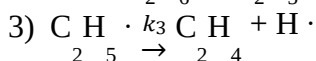
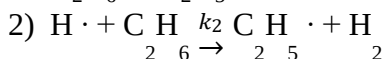
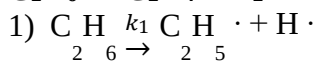
1. Две мономолекулярные реакции протекают при одинаковой температуре и имеют практически одинаковые значения теплоты активации, но энтропия активации второй реакции больше, чем первой. Будут ли и как различаться константы скорости этих реакций?

2. Какие вещества называются ингибиторами цепной реакции, и каков кратко механизм их действия?

3. Предэкспоненциальный множитель мономолекулярной газовой реакции равен $A = 8,7 \cdot 10^{14} \text{ с}^{-1}$, а энергия активации $E = 150,6 \text{ кДж/моль}$. Рассчитайте изменение энтропии и энтальпии активации данной реакции при комнатной температуре и единичном трансмиссионном коэффициенте.

Во сколько раз изменится константа скорости при таком увеличении давления?

4. Выведите кинетическое уравнение сложной реакции на основе предложенного механизма, используя метод стационарных концентраций:



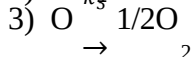
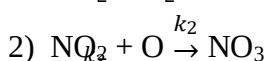
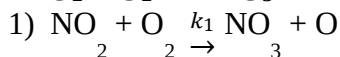
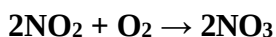
Вариант 33

1. Что такое энтропия активации? Может ли эта величина быть меньше нуля? В каких случаях?

2. Сопоставьте графики зависимости скорости реакции от времени реакции для разложения вещества по нецепному и цепному механизму. Что называется периодом индукции и как его показать на приведенном графике?

3. Пользуясь уравнением Бренстеда-Бьеррума, предскажите, возрастет или уменьшится и во сколько раз константа скорости ион-ионной реакции в водном растворе и при температуре 25°C , если она протекает с участием двух ионов с зарядностью $+2$ в условиях, когда ионная сила раствора уменьшается от $0,01$ до $0,005$. Изобразите схематически график соответствующей зависимости.

4. Выведите кинетическое уравнение сложной реакции на основе предложенного механизма, используя метод стационарных концентраций:

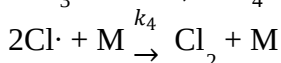
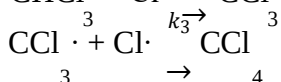
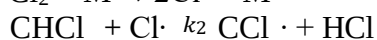
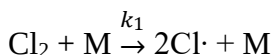
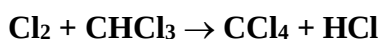


Вариант 34

1. Сопоставьте величины стерических множителей двух реакций, у которых сумма абсолютных энтропий исходных веществ одинакова, а колебательная и вращательная составляющая энтропии активированного комплекса для второй реакции больше, чем для первой.

2. Чем объясняется наличие нижнего и верхнего пределов давления, между которыми разветвленная цепная реакция развивается со скоростью взрыва?

3. На основании приведенного механизма получите выражение для скорости образования CCl_4 :



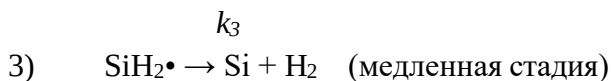
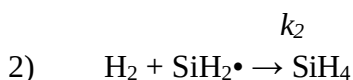
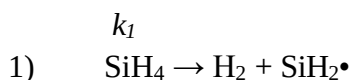
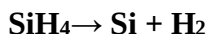
4. При облучении газовой смеси $\text{CO} + \text{Cl}_2$ от источника с длиной волны 400 нм было получено 0,2 кг фосгена (COCl_2). Количество поглощенной световой энергии равно 550 Дж. Рассчитайте квантовый выход этой реакции.

Вариант 35

1. Каковы достоинства и недостатки теории бинарных столкновений?

2. Какова причина изменения порядка мономолекулярной реакции с изменением давления? При каких условиях такая реакция протекает по второму порядку?

3. Выведите кинетическое уравнение сложной реакции на основе предложенного механизма, используя метод стационарных концентраций:



4. Предэкспоненциальный множитель мономолекулярного разложения уксусноэтилового эфира в газовой фазе при 200°C согласно реакции $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 = \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_4$ равен $3,2 \cdot 10^{13} \text{ c}^{-1}$. Вычислите энтропию активации приведенной реакции (трансмиссионный коэффициент равен единице).

Вариант 36

1. Изобразите схематически график зависимости константы скорости реакции от корня квадратного из ионной силы для реакции между ионами $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ и I^- , протекающей в разбавленном водном растворе при 25 °C. Чему равен тангенс угла наклона линии к оси абсцисс? Приведите уравнение, описывающее названную зависимость.

2. Каков смысл стерического фактора согласно теории переходного состояния, и какие данные необходимы для его теоретического расчета в рамках этой теории?

3. Вычислите, во сколько раз изменится константа скорости реакции $\text{C}_2\text{H}_5\text{BrCOO}^- + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{C}_2\text{H}_5\text{SO}_3\text{COO}^{2-} + \text{Br}^-$, протекающей в водном растворе при 25°C , если увеличить ионную силу раствора от 0,002 до 0,01? Изобразите схематически график соответствующей зависимости.

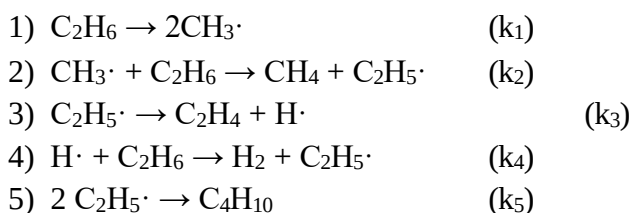
4. При фотолизе ацетона под действием УФ излучения с длиной волны 313 нм в течение 23000 с при 56°C распалось $5,23 \cdot 10^{19}$ молекул. Вычислите квантовый выход, если в одну секунду поглощалось $8,52 \cdot 10^{-3}$ Дж излучения.

Вариант 37

1. Можно ли и как уменьшить верхний предел давлений, начиная с которого разветвленная цепная реакция протекает с умеренной скоростью?

2. Влияет ли и как природа растворителя на величину энергии активации реакции, протекающей в растворе?

3. Реакция термического разложения этана может быть представлена следующей схемой:

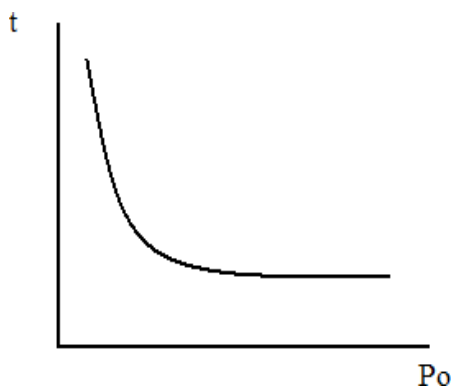


Выведите кинетическое уравнение этой реакции, если реакция (1) является мономолекулярной и при обычных условиях протекает по второму порядку.

4. Вычислите, во сколько раз изменится константа скорости ион-ионной реакции, протекающей в водном растворе при 25°C , если увеличить ионную силу раствора от 0,004 до 0,008? Исходные реагенты – ионы $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ и I^- . Изобразите схематически график соответствующей зависимости.

Вариант 38

1. Зависимость периода полураспада $t_{1/2}$ диэтилового эфира от начального давления P_0

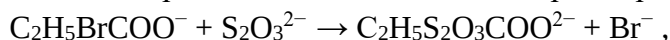


схематически изображена на рисунке. Чем можно объяснить такую зависимость? Меняется ли с изменением начального давления порядок реакции?

Для объяснения воспользуйтесь методом стационарных концентраций и выведите уравнение для скорости процесса, имея ввиду, что к мономолекулярной реакции разложения диэтилового эфира можно применить схему Линдемана.

2. Каковы достоинства и недостатки теории активированного комплекса (переходного состояния)?

3. Вычислите, во сколько раз изменится константа скорости реакции:



протекающей в водном растворе при 25 °С, если увеличить ионную силу раствора от 0,002 до 0,01. Изобразите схематически график соответствующей зависимости.

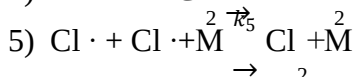
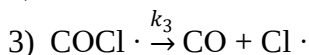
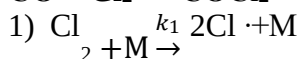
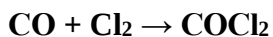
4. Предэкспоненциальный множитель мономолекулярного разложения диацетата при 285°С равен $8,0 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$. Вычислите энтропию активации этой реакции. Трансмиссионный коэффициент принять равным единице.

Вариант 39

1. В каком случае обрыв цепей в цепной реакции называют «квадратичным» и как зависит вероятность такого обрыва от давления и температуры?

2. Приведите схематически график зависимости $\ln k = f(\sqrt{I})$ для реакции взаимодействия: а) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ с OH^- и б) $\text{CO}(\text{NH}_3)_5\text{NO}_2^{2+}$ с OH^- в разбавленном водном растворе. Укажите, чему равен тангенс угла наклона изображенной графической зависимости к оси абсцисс.

3. Выведите кинетическое уравнение сложной реакции на основе предложенного механизма, используя метод стационарных концентраций:



4. Квантовый выход фотохимического разложения HI равен 2. Сколько молекул HI разложится на 1 кДж поглощенной энергии ультрафиолетового излучения с длиной волны 253,7 нм?

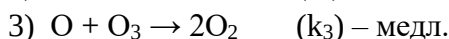
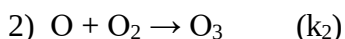
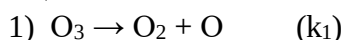
Вариант 40

1. В каком случае обрыв цепи в цепной реакции называют «линейным», и каковы возможности осуществления такого обрыва? Какие факторы влияют на вероятность линейного обрыва?

2. Какое влияние на скорость реакции $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{SO}_4^{2-}$ окажет повышение:

а) диэлектрической проницаемости; б) ионной силы раствора?

3. Получите выражение для скорости распада O_3 на основании приведенного механизма реакции:



4. Температурная зависимость константы скорости некоторой реакции дана уравнением

$$k [\text{с}^{-1}] = 4 \cdot 10^4 \cdot \exp(-29770/T).$$

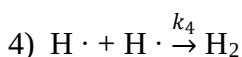
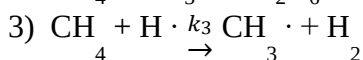
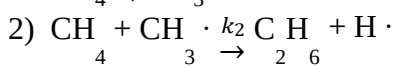
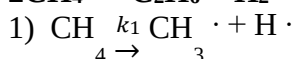
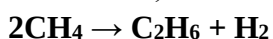
Рассчитайте изменение энтропии и энтальпии активации данной реакции при $T=700\text{K}$ и $\kappa=1$. Оцените величину стерического фактора (>1 , <1).

Вариант 41

1. Приведите уравнение теории бинарных соударений для расчета константы скорости бимолекулярной реакции, если реагируют разнородные молекулы, а константа скорости выражена в $\text{л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$.

2. Какие реакции называются цепными? Дайте определение и назовите основные стадии цепного процесса.

3. Выведите кинетическое уравнение сложной реакции на основе предложенного механизма, используя метод стационарных концентраций:



4. Предэкспоненциальный множитель мономолекулярного разложения диацетила при 285°C равен $8,0 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$. Вычислите энтропию активации этой реакции. Трансмиссионный множитель примите равным единице.

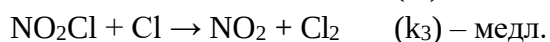
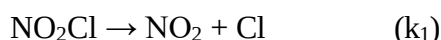
Вариант 42

1. Напишите уравнение, связывающее константу скорости реакции ($\text{AB} + \text{C} \leftrightarrow [\text{A} \dots \text{B} \dots \text{C}]^\ddagger \rightarrow \text{продукты}$) в растворе k_p с константой скорости той же реакции, протекающей в газовой фазе k_g .

2. Чем определяется скорость реакции по теории бинарных столкновений?

3. При фотобромировании коричной кислоты до дибромкоричной кислоты реакционный раствор облучали синим светом с длиной волны $435,8 \text{ нм}$ и интенсивностью $0,0014 \text{ Дж/сек}$. За время экспозиции, равное 1105 сек , количество Br_2 уменьшилось на $0,075 \text{ ммоль}$. Раствор поглощал $80,1\%$ входящего света. Рассчитайте квантовый выход этой реакции.

4. Для реакции $\text{NOCl}_2 \rightarrow \text{NO}_2 + \frac{1}{2} \text{Cl}_2$ предложен следующий механизм:



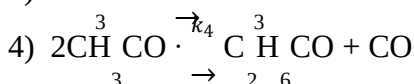
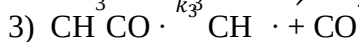
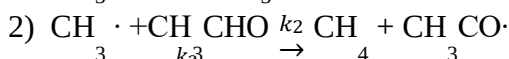
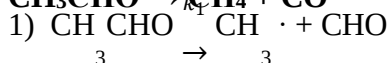
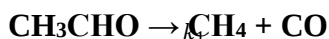
Пользуясь методом стационарных концентраций, выразить скорость той реакции на основе указанного механизма.

Вариант 43

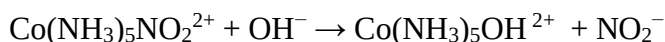
1. От каких факторов зависит число активных столкновений между одноименными молекулами при протекании мономолекулярной реакции? Как влияет каждый из этих факторов на рассматриваемое свойство?

2. Какие реакции называются фотосенсибилизированными? Какие вещества называются фотосенсибилизаторами?

3. Выведите кинетическое уравнение сложной реакции на основе предложенного механизма, используя метод стационарных концентраций:



4. Константа скорости реакции, протекающей при 25 °С в водном растворе:



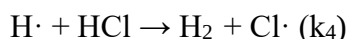
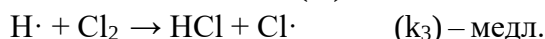
равна $5,8 \cdot 10^{-4}$ при ионной силе раствора I, равной 2,34. Вычислить константу скорости при нулевой ионной силе и константу скорости при I = 8,1.

Вариант 44

1. Напишите основное уравнение теории переходного состояния в термодинамической форме, введя в это уравнение экспериментальную энергию активации.

2. Какова основная причина активации молекул в мономолекулярных реакциях?

3. На основании приведенного механизма получите выражение для скорости образования HCl:



4. Температурная зависимость константы скорости реакции разложения винилэтилэфира выражена уравнением

$$k [\text{с}^{-1}] = 2,7 \cdot 10^{11} \cdot \exp(-22000/T).$$

Определите $\Delta H^{0\neq}$ и $\Delta S^{0\neq}$ данной реакции при $t = 530^\circ\text{C}$ и $\kappa=1$.

Вариант 45

1. Приведите реакции, представляющие собой схему механизма процесса в рамках теории переходного состояния.

2. Какие данные необходимы для расчета числа двойных соударений разнородных молекул в 1 см³ в 1 секунду?

3. Вычислите, во сколько раз изменится константа скорости ион-ионной реакции, протекающей в водном растворе при 25°C, если увеличить ионную силу раствора от 0,003 до 0,009? Исходные реагенты – ионы $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]^{2+}$ и OH^- . Изобразите схематически график соответствующей зависимости.

4. Предэкспоненциальный множитель мономолекулярной газовой реакции равен $A = 8,7 \cdot 10^{14} \text{ с}^{-1}$, а энергия активации $E = 150,6 \text{ кДж/моль}$. Рассчитайте изменение энтропии и энтальпии активации данной реакции при комнатной температуре и единичном трансмиссионном коэффициенте.

Вариант 46

1. Что такое «полуостров воспламенения»? Для каких реакций такая зависимость имеет место? Ответ поясните соответствующим графиком, дайте краткое описание.

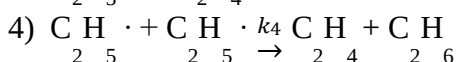
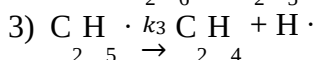
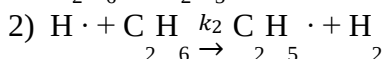
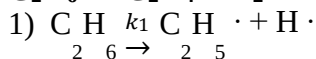
2. Что называется квантовым выходом фотохимической реакции? Может ли он быть много больше единицы? В каком случае?

3. Зависимость константы скорости реакции (в с^{-1}):



от температуры выражается уравнением $k = 1,3492 \cdot 10^{12} \cdot e^{-17715/T}$. Определите энтропию активации реакции и абсолютную энтропию активированного комплекса при 500 К, если абсолютная энтропия циклопентана при 500 К равна 275,935 Дж/(моль·К).

4. Выведите кинетическое уравнение сложной реакции на основе предложенного механизма, используя метод стационарных концентраций:

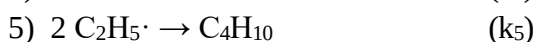
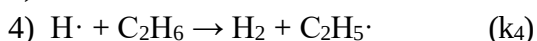
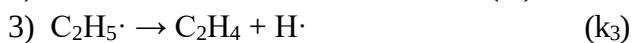
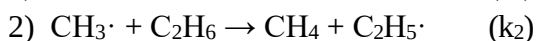


Вариант 47

1. Что учитывает трансмиссионный множитель в уравнении теории переходного состояния?

2. Какова связь между опытной и истинной энергиями активации согласно теории бинарных соударений?

3. Реакция термического разложения этана может быть представлена следующей схемой:



Выведите кинетическое уравнение этой реакции, если реакция (1) является мономолекулярной и при обычных условиях протекает по второму порядку.

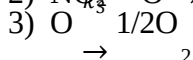
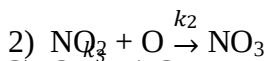
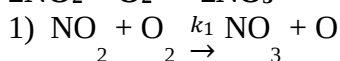
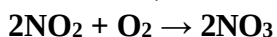
4. Вычислите, во сколько раз изменится константа скорости ион-ионной реакции, протекающей в водном растворе при 25°C, если увеличить ионную силу раствора от 0,002 до 0,008? Исходные реагенты – ионы $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]^{2+}$ и Hg^{2+} . Изобразите схематически график соответствующей зависимости.

Вариант 48

1. Какое явление в химической кинетике носит название первичного солевого эффекта?

2. Какие стадии включает в себя любая цепная реакция? Кратко охарактеризуйте каждую из них.

3. Выведите кинетическое уравнение сложной реакции на основе предложенного механизма, используя метод стационарных концентраций:



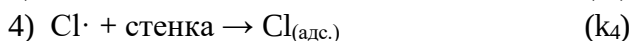
4. Реакция $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{HBr}$ в интервале температур 655 – 703 К является реакцией первого порядка. Константа скорости выражается уравнением $k = 2,819 \cdot 10^{13} \cdot e^{-27126,3/T}$ (с^{-1}). Рассчитайте энтропию активации этой реакции при 675 К и абсолютную энтропию активированного комплекса, если абсолютная энтропия $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ при 675 К равна 357,78 Дж/(моль·К). Трансмиссионный множитель принять равным единице.

Вариант 49

1. Что представляет собой стерический фактор согласно теории бинарных столкновений и как определяют его величину?

2. Какова основная задача теории активированного комплекса?

3. На основании приведенного механизма реакции фотохимического хлорирования муравьиной кислоты выразите скорость данной реакции.



4. При облучении газовой смеси $\text{CO} + \text{Cl}_2$ от источника с длиной волны 400 нм было получено 0,2 кг фосгена (COCl_2). Количество поглощенной световой энергии равно 550 Дж. Рассчитайте квантовый выход этой реакции.

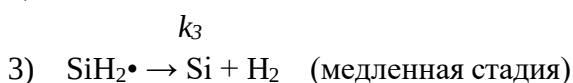
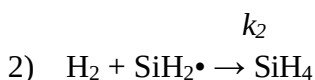
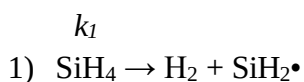
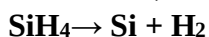
Вариант 50

1. Изобразите схематически, как меняется энергия системы вдоль пути реакции и поясните график. Различаются ли и чем эти зависимости для эндо- и экзотермических реакций?

2. Какие признаки позволяют сделать вывод, что изучаемая реакция относится к категории цепных? Какие явления при этом дают основание к заключению, что данная реакция является разветвленной цепной реакцией?

3. Предэкспоненциальный множитель мономолекулярного разложения уксусноэтилового эфира в газовой фазе при 200°C согласно реакции $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 = \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_4$ равен $3,2 \cdot 10^{13} \text{ с}^{-1}$. Вычислите энтропию активации приведенной реакции (трансмиссионный коэффициент равен единице).

4. Выведите кинетическое уравнение сложной реакции на основе предложенного механизма, используя метод стационарных концентраций:



Умение обучающегося предоставить ответы на вопросы демонстрирует освоение им следующих компетенций и индикаторов их достижения: *ОПК-1.3, ОПК-1.5.*

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физическая химия» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является *экзамен*.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов к экзамену по дисциплине.

4.2. Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка экзамена, зачета с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; использует в ответе материал из различных литературных источников; правильно обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, ...

Оценка экзамена, зачета с оценкой	Требования к знаниям
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине, ...
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой, ...
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

4 семестр

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 01

1. Второе начало термодинамики. Энтропия, ее основные свойства. Расчет изменения энтропии в термодинамических процессах с участием идеального газа при $P = const$ и $T = const$.

2. Предельно разбавленные растворы. Законы Рауля и Генри, их применимость для описания зависимости давления насыщенного пара от состава раствора. Уравнения для химического потенциала растворителя и растворенного вещества.

3. Влияние температуры на константу равновесия газофазных реакций. Проиллюстрируйте на примере конкретной реакции.

4. Задача.

К 10 кг раствора, содержащего 10мол.% H_2O , добавили 200 моль раствора, содержащего 60мол.% HNO_3 . Определить при какой температуре начнет кипеть полученная смесь (P ., рис. 28.9, стр. 39).

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 02

1. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Диаграмма состояния. Вывод и анализ уравнения Клапейрона-Клаузиуса.

2. Идеальные растворы. Свойства. Функции смешения.

3. Представьте графическую зависимость константы равновесия экзотермической

химической реакции от температуры в координатах $\ln K_a = f(1/T)$. Поясните, как на основе указанной зависимости рассчитать средний тепловой эффект химической реакции.

4. Задача.

77 грамм четыреххлористого углерода испаряются при температуре нормального кипения, а затем изотермически расширяются до давления в 2 раза ниже начального. Рассчитайте изменение энергии Гельмгольца в данном процессе.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 03

1. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Второе начало термодинамики. Математическое выражение 2-го закона термодинамики в изолированной системе. Изобразите характер изменения энтропии в самопроизвольном процессе, протекающем в изолированной системе.

2. Парциальные молярные свойства компонентов системы, определение и математическое выражение. Аналитические и графические методы определения парциальных молярных величин.

3. Зависимость теплоты испарения от температуры. Графическое представление указанной зависимости. Укажите область температур, для которой можно пренебречь влиянием температуры на теплоту испарения.

4. Задача.

Смесь, содержащая 20 мол% CO и 80 мол% H_2O , нагрета до 800 К. При этом протекает реакция: $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$. Константа равновесия реакции при указанной температуре равна 4,12. Определите равновесный состав реакционной смеси.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 04

1. Влияние температуры на химическое равновесие. Вывод и анализ уравнения изобары Вант-Гоффа. Приведите пример химической реакции, для которой константа равновесия возрастает с увеличением температуры.

2. Особенности свойств разбавленных растворов нелетучих веществ в летучем растворителе. Поясните, почему температура кипения раствора оказывается выше температуры кипения чистого растворителя? Проиллюстрируйте на диаграмме фазового равновесия.

3. Расчет работы в процессах изотермического и изобарного расширения идеального двухатомного газа. Изобразите схематически путь этих процессов на одном графике в координатах параметров состояния ($P - V$).

4. Задача.

Зависимость давления насыщенного пара жидкого трехфтористого азота от температуры передается уравнением: $\lg P(\text{Па}) = 4,65 - 662/T + 1,75 \lg T - 6,6 \cdot 10^{-3} T$. Рассчитайте изменение энтропии при испарении 1 моль NF_3 при температуре 100 К.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 05

1. Вывод и анализ уравнения изотермы химической реакции. Химическое сродство. Стандартное химическое сродство.

2. Определение средней теплоты испарения на основании экспериментальных данных о зависимости давления насыщенного пара от температуры. Аналитический и графический методы.

3. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа, его физический смысл. Какие значения он может принимать? Его связь со степенью диссоциации электролита.

4. Задача.

45 г воды испаряются при температуре нормального кипения, а затем изотермически расширяются до давления 400 мм.рт.ст. Рассчитайте изменение энергии Гиббса в этом процессе.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 06

1. Изохорная и изобарная молярные теплоемкости. Связь между ними для идеального газа. Зависимость изобарной теплоемкости от температуры.

2. Неидеальные растворы. Активность и коэффициент активности компонента раствора. Термодинамические функции смешения при образовании неидеальных растворов из чистых компонентов.

3. Экспериментально определены температуры кипения жидкости при различных давлениях. Представьте результаты измерений: а) в координатах $P - T$; б) в координатах $\ln P - T$; в) в координатах $\ln P - 1/T$.

Как на основании полученных графических зависимостей найти истинную теплоту испарения при некоторой температуре?

4. Задача.

После введения некоторого числа молей газообразного NOCl в реакционном сосуде при 500К установилось равновесие: $2\text{NOCl} = 2\text{NO} + \text{Cl}_2$. Общее давление в системе $P = 10^5 \text{ Па}$, а парциальное давление $P_{\text{NOCl}} = 0,64 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Найти ΔG_{500}^0 указанной реакции.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 07

1. Закон действующих масс. Термодинамическая и эмпирическая константы химического равновесия. Способы выражения эмпирической константы химического равновесия. Связь между эмпирическими константами равновесия, выраженными различными способами.

2. Энергия Гельмгольца. Зависимость энергии Гельмгольца от ее естественных переменных (V, T) . Графическое представление указанных зависимостей. Расчет ΔA в процессах изохорного нагревания и изотермического расширения идеального газа.

3. Температура кипения растворов нелетучих веществ в летучем растворителе. Эбулиоскопический метод определения молярной массы растворенного вещества.

4. Задача.

Удельная теплота плавления льда при нормальном давлении составляет 333 Дж/г, а удельные объемы воды и льда соответственно равны 1,00 и 1,09 см³/г. На какую величину надо изменить внешнее давление, чтобы температура плавления льда понизилась до

– 2,0°С?

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 08

1. Парциальные молярные свойства (величины) компонентов раствора. Связь парциальных молярных свойств с общим свойством и составом системы. Уравнения Гиббса-Дюгема.

2. Влияние общего давления и примеси инертного газа на равновесный выход продуктов реакции. Рассмотрите на произвольном примере газофазной реакции.

3. Диаграмма состояния для однокомпонентной системы. Анализ уравнения Клапейрона-Клаузиуса для процесса. Какими точками начинается и заканчивается кривая, выражающая зависимость давления насыщенного пара над жидкой фазой от температуры. Краткая характеристика состояния системы в этих точках.

4. Задача.

Температурная зависимость теплоты образования HgS выражается уравнением: $\Delta H_T^0 = -10393 - 4,6T + 15,9T^2 - 18,5 \cdot 10^{-6} T^3$. Найдите изменение теплоемкости и внутренней энергии в процессе образования сульфида ртути при 400 К.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 09

1. Определение парциальных молярных свойств методом касательных. Получена зависимость объема водного раствора от количества молей мочевины, растворенной в 1000 г воды. Изобразите схематически график, укажите величины, откладываемые на осях координат, и поясните процедуру определения парциальных молярных объемов мочевины и воды при некоторой концентрации раствора.

2. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца. Применение этих термодинамических функций для определения состояния равновесия и направления химического процесса.

3. Равновесие «жидкость-пар» в двойных жидких системах. Правило рычага, его обоснование и применение.

4. Задача.

На основании справочной зависимости константы равновесия от температуры рассчитать ΔH_{1000}^0 и ΔG_{1000}^0 для реакции синтеза хлористого водорода: $\frac{1}{2} \text{H}_2 + \frac{1}{2} \text{Cl}_2 = \text{HCl}$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Объединенное уравнение I и II законов термодинамики. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца, свойства.

2. Влияние температуры, давления и инертного газа на равновесный выход продукта реакции. Разобрать на примере реакции синтеза метанола: $2 \text{H}_2 + \text{CO} = \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{газ})}$.

3. Парциальные молярные свойства компонентов раствора. Определение парциальных молярных величин методом отрезков (пересечений).

4. Задача.

Давление паров кристаллического ацетилена при 132К равно $2,3 \cdot 10^2$ Па, а при 153К соответственно $36,8 \cdot 10^2$ Па. Рассчитайте теплоту плавления ацетилена $\Delta H_{пл}$, если его удельная теплота испарения составляет $\lambda = 828 \text{ Дж/г}$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры, уравнение Кирхгофа. Анализ уравнения Кирхгофа.

2. Влияние давления и температуры на константу химического равновесия и смещение химического равновесия. Проиллюстрируйте на примере произвольно выбранной газофазной реакции.

3. Диаграмма состояния двухкомпонентной системы *A-B* характеризуется минимумом на кривой «температура-состав». Компонент *A* является менее летучим, чем вещество *B*. Описание линий и полей диаграммы. Укажите составы дистиллята и кубового остатка при ректификации жидкой смеси с большим содержанием компонента *A* по сравнению с азеотропной смесью.

4. Задача.

На основании справочных данных определите на какую величину понизится давление пара воды при 25°С, если в 200 г воды растворить 2,61 г азотнокислого бария. Кажущаяся степень диссоциации соли

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Осмос, осмотическое давление. Уравнение, связывающее осмотическое давление с концентрацией раствора. Определения молярной массы растворенного вещества по данным измерения осмотического давления.

2. Вывод выражения для полного дифференциала энергии Гиббса. Зависимость энергии Гиббса от давления и температуры.

3. Фазовые равновесия в однокомпонентной системе. Диаграмма состояния с тройной точкой. Описание кривых и характерных точек на диаграмме. Правило фаз Гиббса.

4. Задача.

В сосуд емкостью $0,01835 \text{ м}^3$ помещено 42 г N_2O_4 . При 50°С установилось давление $0,946 \cdot 10^5$ Па. В сосуде идет реакция $\text{N}_2\text{O}_4 = 2\text{NO}_2$. Вычислите степень диссоциации и константу равновесия реакции.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Термодинамически обратимые и необратимые, самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Формулировки и математическое выражение второго начала термодинамики.

2. Термодинамическая и эмпирическая константы химического равновесия. Выражение константы равновесия через степень диссоциации и равновесное давление в системе. Рассмотрите на произвольном примере.

3. Диаграмма состояния однокомпонентной системы. Охарактеризуйте фазовые поля

и линии на диаграмме. Каким уравнением описываются все три кривые на диаграмме? Поясните, почему давление насыщенного пара над жидкой и твердой фазами всегда увеличивается с ростом температуры, а температура плавления может возрастать и убывать с повышением внешнего давления?

4. Задача.

Рассчитайте осмотическое давление водного раствора Na_2SO_4 ($\rho = 1,03 \text{ г/мл}$) при 300 К , если понижение температуры замерзания этого раствора составляет $0,1 \text{ К}$. Криоскопическая постоянная воды $K_{\text{H}_2\text{O}} = 1,86$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Вывод и анализ уравнения Кирхгофа. Использование интегральных форм уравнения для вычисления тепловых эффектов химических процессов при заданной температуре.

2. Активность, коэффициент активности компонента раствора. Экспериментальное определение коэффициента активности компонента раствора по величине давления его насыщенного пара над раствором.

3. Имеются данные о зависимости давления насыщенного пара от температуры над жидкой и твердой фазами. Как на основании этих данных определить теплоту плавления вещества?

4. Задача.

Определите константу равновесия химической реакции: $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$ при 298 К , если известно, что стандартная теплота образования HCl равна $\Delta H_{\text{f},298}^0 = -92,34 \text{ кДж/моль}$, а стандартное изменение энтропии для указанной реакции $\Delta S_{298}^0 = 20,05 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Термохимия. Закон Гесса. Стандартные теплоты сгорания и образования. Связь тепловых эффектов химических реакций при постоянном давлении и постоянном объеме.

2. Влияние давления, примеси инертного газа на смещение химического равновесия на примере реакции: $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$

3. Фазовое равновесие «жидкость – твердое» для однокомпонентной системы. Путем анализа уравнения Клапейрона-Клаузиуса объясните, почему с ростом давления температура плавления воды понижается, а температура плавления калия повышается.

4. Задача.

Зависимость объема раствора NaCl при 25°C от числа молей NaCl (n_2), растворенных в 1000 г воды, передается уравнением: $V(\text{см}^3) = 1002,9 + 16,6n_2 + 1,8n_2^{3/2} + 0,1n_2^2$. Рассчитайте парциальные молярные объемы H_2O и NaCl при $m = 0,7 \text{ моль/кг H}_2\text{O}$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Диаграмма состояния однокомпонентной системы. Вывод и анализ уравнения Клапейрона-Клаузиуса для процессов испарения и возгонки.
2. Применение второго начала термодинамики для определения состояния равновесия и направления самопроизвольного протекания химических реакций.
3. Температура кипения растворов нелетучих веществ в летучем растворителе. Эбулиоскопический метод определения молярной массы растворенного вещества.
4. **Задача.**

Определите константу равновесия химической реакции: $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$ при 298 К, если известно, что стандартная теплота образования HCl равна $\Delta_f H_{298}^\circ = -92,34 \text{ кДж/моль}$, а стандартное изменение энтропии для указанной реакции $\Delta_r S_{298}^\circ = 20,05 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Внутренняя энергия и энтальпия системы, их взаимосвязь. Зависимость внутренней энергии и энтальпии вещества от температуры. Интегрирование соответствующих уравнений.
2. Влияние давления и температуры на смещение химического равновесия. Рассмотрите на примере реакции: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$.
3. Изобразите зависимость давления насыщенного пара индивидуального вещества в координатах $\lg P = f(1/T)$ в широком интервале температур. Запишите уравнения, описывающие полученные зависимости. Какие величины могут быть определены по этому графику?

4. Задача.

Рассчитайте осмотическое давление водного раствора мочевины $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ при 300 К, если понижение температуры замерзания этого раствора составляет 0,1 К. Криоскопическая постоянная воды $K_{\text{H}_2\text{O}} = 1,86$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Химическое сродство. Стандартное химическое сродство. Вывод и анализ уравнения изотермы химической реакции.
2. Постулат Планка. Аналитический и графический методы определения абсолютной стандартной энтропии вещества.
3. Экспериментально определена величина понижения давления насыщенного пара водного раствора нелетучего вещества заданной массовой концентрации. Как на основе этих данных найти его молярную массу растворенного вещества?

4. Задача.

К 10 кг раствора, содержащего 10 мол.% H_2O , добавили 200 моль раствора,

содержащего 60мол.% HNO_3 . При какой температуре начнет кипеть полученная смесь (Р., рис. 28.9, стр. 39).

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Особенности свойств разбавленных растворов нелетучих веществ в летучем растворителе. Понижение температуры замерзания (отвердевания) и повышение температуры кипения раствора нелетучего вещества по сравнению с температурой замерзания (кипения) чистого растворителя.

2. Степень диссоциации вещества в реакциях термического разложения. Влияние давления и температуры на степень диссоциации. Можно ли изменением этих параметров увеличить степень диссоциации HCl на H_2 и Cl_2 .

3. Изобразите диаграмму фазового равновесия $T - x$ ($P = \text{const}$) для системы А – В с высококипящим азеотропом. Изобразите схематически изменение фазового состава системы при переходе из парообразного состояния в жидкое для двух композиций, одна из которых отвечает составу азеотропа, а другая располагается слева от азеотропа. Укажите температуры начала и окончания фазовых превращений.

4. Задача.

2 моль идеального двухатомного газа сначала обратимо и изотермически расширяют до $V_2 = 2V_1$, а затем при $V = \text{const}$ повышают температуру в 5 раз. Определите ΔH и ΔS для суммарного процесса.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Совершенные (идеальные) растворы. Энтропия смешения. Вывод уравнения.

2. Влияние различных факторов (P, T , концентрации исходных реагентов) на смещение химического равновесия. Можно ли повышением давления добиться увеличения выхода C_3H_8 в реакции гидрирования пропена?

3. Интегральные формы уравнения Клапейрона-Клаузиуса. Приведите уравнения, выражающие зависимость давления насыщенного пара над жидкой фазой от температуры при условиях: а) $\Delta H \neq f(T)$, б) $\Delta C = \Delta a + \Delta bT$. Какому из приведенных выше условий отвечает линейная зависимость в координатах $\ln P = f(1/T)$? Пар считать идеальным газом.

4. Задача.

Пользуясь справочными данными рассчитайте $\Delta U^0, \Delta G^0$ и ΔA^0 при 298K для реакции: $\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}_{\text{ж}} = \text{CH}_3\text{COOH}_{\text{ж}} + \text{H}_2$. Сделайте вывод о направлении протекания данной реакции в заданных условиях.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21

1. Влияние температуры на тепловой эффект химической реакции. Уравнение

Кирхгофа, вывод. Применение уравнения Кирхгофа для расчета теплового эффекта химической реакции при $T \neq 298 \text{ K}$.

2. Коллигативные свойства растворов нелетучих веществ в летучем растворителе. Криоскопический метод определения молярной массы растворенного вещества.

3. Фазовые переходы первого рода. Основные понятия: фаза, составляющее систему вещество, независимый компонент, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Фазовая диаграмма однокомпонентной системы, описание кривых и характерных точек диаграммы. Применение правила фаз к диаграмме.

4. Задача.

Термодинамическая константа равновесия реакции $\text{COCl}_2 = \text{CO} + \text{Cl}_2$ при $t = 527^\circ \text{C}$ равна 1,09, а при $t = 627^\circ \text{C}$ – 6,58. Найдите значение константы равновесия реакции при $t = 577^\circ \text{C}$, полагая, что тепловой эффект реакции не зависит от температуры. Определите стандартное сродство CO к Cl_2 при указанной температуре.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22

1. Тепловые эффекты химических реакций при постоянном давлении и постоянном объеме. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Их использование для нахождения тепловых эффектов химических реакций. Проиллюстрируйте на произвольном примере.

2. Идеальные растворы неограниченно смешивающихся друг в друге веществ. Законы Рауля и Дальтона. Взаимосвязь составов паровой и жидкой фаз. Диаграмма кипения для идеального раствора.

3. Термодинамическая и эмпирическая константы химического равновесия. Методы расчета константы равновесия при различных температурах.

4. Задача.

Тангенс угла наклона к зависимости температуры плавления от внешнего давления для металлического висмута равен $\text{tg} \alpha = -3,7 \cdot 10^{-8} \text{ K/Па}$. Рассчитайте теплоту плавления $\Delta H_{\text{пл}}$ висмута при $t = 256^\circ \text{C}$, если изменение объема в процессе плавления $\Delta V = -0,78 \text{ см}^3/\text{моль}$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23

1. Активность и коэффициент активности компонента раствора. Использование этих величин для расчета функций смешения растворов.

2. Вывод выражения для полного дифференциала энергии Гельмгольца. Зависимость энергии Гельмгольца от температуры и объема.

3. Особенности химического равновесия в гетерогенных системах. Примеры выражения константы химического равновесия для гетерогенных реакций. Влияние давления и добавок инертного газа на сдвиг химического равновесия.

4. Задача.

При $P = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Па}$ в точке плавления ($-38,87^\circ \text{C}$) жидкая ртуть имеет плотность $13,69 \text{ г/см}^3$, а твердая – $14,19 \text{ г/см}^3$ $\text{tg} \alpha = -3,7 \cdot 10^{-8} \text{ K/Па}$. Рассчитайте

температуру плавления ртути при давлении $P = 3,039 \cdot 10^8$ Па, если удельная теплота плавления ртути составляет 9,74 Дж/г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24

1. Влияние температуры и давления на смещение химического равновесия. Как скажется повышение температуры и давления на равновесном выходе метанола по реакции:
 $CO + 2 H_2 = CH_3OH (г)$.

2. Аналитические и графические методы расчета среднего значения теплоты испарения и теплоты возгонки.

3. Определение молярной массы растворенного вещества криоскопическим методом. Почему в ряде случаев определенная этим методом молярная масса может не совпадать с истинной (формульной) молярной массой? Введением какой величины удастся устранить ошибку в определении молярной массы растворенного вещества?

4. Задача.

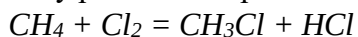
Пользуясь справочными данными, рассчитайте стандартное изменение энергии Гиббса и энергии Гельмгольца для реакции $H_2 + Cl_2 = 2HCl$, протекающей при $T = 700$ К.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 25

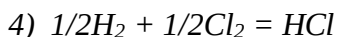
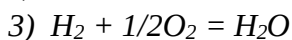
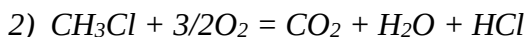
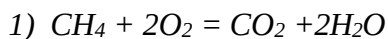
1. Идеальные растворы. Зависимость давления насыщенного пара от состава раствора, закон Рауля. Графическая интерпретация закона Рауля. Отклонения от закона Рауля.

2. Диаграммы кипения бинарных систем с полной взаимной растворимостью компонентов. Законы Гиббса-Коновалова. Применение правила фаз к исследованию диаграмм кипения.

3. Используя метод комбинирования уравнений химических реакций, выразите константу равновесия реакции



через константы равновесия ниже приведенных реакций:



4. Задача.

29 г ацетона испаряются при температуре нормального кипения, а затем при постоянной температуре расширяются до давления 100 мм рт. ст. Рассчитайте изменение энергии Гельмгольца в этом процессе.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 26

1. Постулат Планка. Расчет абсолютной энтропии индивидуального вещества на основании постулата Планка в стандартных условиях ($P = 1 \text{ атм}$). Как найти энтропию

газообразного вещества при $T \neq 298\text{ K}$ и $P \neq 1\text{ атм}$?

2. Расчет тепловых эффектов химических реакций по данным о зависимости константы равновесия от температуры.

3. Как на основании зависимости $P_2 = f(x_2)$ определить величину коэффициента активности компонентов неидеального раствора при заданной концентрации, исходя из стандартного состояния «чистый компонент». Какие значения имеет коэффициент активности для растворов с положительными и отрицательными отклонениями от идеальности?

4. Задача.

Определите температуру кипения хлорбензола при давлении $P = 0,56\text{ атм}$, если его нормальная температура кипения $t = 132,2^\circ\text{C}$. Примите, что в интервале температур $70 - 132^\circ\text{C}$ теплота его испарения не зависит от температуры. Воспользуйтесь справочными данными.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 27

1. Вывод и анализ уравнения Клапейрона-Клаузиуса для фазовых переходов «твердое – жидкость».

2. Криоскопия. Эбулиоскопия. Использование этих методов для определения молярной массы, степени диссоциации и ассоциации растворенного вещества.

3. Методы расчета констант химического равновесия при различных температурах.

4. Задача.

Рассчитайте абсолютную молярную энтропию оксида углерода при 200°C и $P = 5,065 \cdot 10^5\text{ Па}$, если его абсолютная энтропия при 25°C и $P = 1,013 \cdot 10^5\text{ Па}$ равна $197,55\text{ Дж / моль} \cdot \text{К}$, а зависимость молярной теплоемкости от температуры выражается уравнением: $c_p = 28,41 + 4,10 \cdot 10^{-3}T - 0,46 \cdot 10^{-5}T^2\text{ Дж / моль} \cdot \text{К}$

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 28

1. Зависимость температуры замерзания разбавленного раствора нелетучего вещества в летучем растворителе от концентрации раствора. Анализ соответствующего уравнения. Криоскопическая постоянная. Влияние диссоциации и ассоциации растворенного вещества на температуру замерзания раствора.

2. Влияние общего давления и присутствия инертного газа на равновесный выход продукта. Рассмотрите на примере реакции: $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$.

3. Изобразите схематически диаграмму кипения «температура – состав» ($P = const$) двухкомпонентной системы с азеотропом и отрицательными отклонениями от идеальности. Дайте краткую характеристику диаграммы (назовите фазовые поля, линии, характерные точки). Постройте график зависимости равновесного состава пара от состава жидкости для легколетучего компонента.

4. Задача.

56 г азота находятся при температуре 0°C и $P = 1 \text{ атм.}$ Определите работу, изменение внутренней энергии и энтропии в процессе изотермического расширения газа до $V = 200 \text{ л.}$

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 29

1. Влияние температуры на химическое равновесие. Вывод и анализ уравнения изобары Вант-Гоффа.

2. Второе начало термодинамики. Вывод выражения для полного дифференциала энтропии. Зависимость энтропии от параметров состояния.

3. Получена графическая зависимость объема водного раствора от количества молей растворенной мочевины в 1000 г воды. Поясните как определить парциальные молярные объемы компонентов $\bar{V}_1$ и $\bar{V}_2$ при концентрации раствора m_2 .

4. Задача.

Какой компонент и в каком количестве (в кг) следует добавить к 10 кг системы, содержащей 70 масс.% CCl_4 , чтобы получить смесь азеотропного состава (Р., рис. 28.8, стр. 39)?

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 30

1. Фазовые равновесия в однокомпонентной системе. Основные понятия: фаза, составляющее систему вещество, компонент, число степеней свободы. Фазовая диаграмма с тройной точкой. Применение правила фаз Гиббса.

2. Равновесие “жидкость-пар” в двухкомпонентных системах. Диаграммы “давление-состав”, “температура-состав”, “состав пара-состав жидкости” для систем с отрицательными отклонениями от закона Рауля.

3. Определение среднего и истинного теплового эффекта химической реакции на основании экспериментальных данных о зависимости константы равновесия от температуры.

4. Задача.

Рассчитайте осмотическое давление 0,2 М водного раствора NaCl при 30°C , предполагая, что соль полностью диссоциирована на ионы.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 31

1. Второе начало термодинамики. Энтропия, ее основные свойства. Расчет изменения энтропии в процессах с участием идеального газа.

2. Расчет тепловых эффектов химических реакций по данным о зависимости константы равновесия от температуры.

3. Эбулиоскопический метод определения молярной массы растворенного вещества. Какую поправку необходимо внести в расчетную формулу в случае, когда растворенное вещество присутствует в растворе в диссоциированной или ассоциированной

форме?

4. Задача.

Плотности жидкого и твердого висмута при температуре его плавления (271°C) и давлении 1 атм соответственно равны $10,005 \text{ г/см}^3$ и $9,637 \text{ г/см}^3$. Удельная теплота плавления $\lambda = 52,872 \text{ Дж/г}$. Чему равна температура плавления висмута при $P = 200 \text{ атм}$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 32

1. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Вывод и анализ уравнения Клапейрона-Клаузиуса для различных фазовых переходов.

2. Методы расчета констант химического равновесия.

3. Идеальные растворы. Уравнения для расчета энергии Гиббса и энтропии смешения при образовании идеальных растворов из чистых компонентов.

4. Задача.

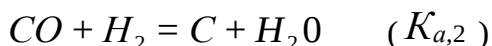
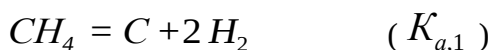
На основании справочных данных рассчитайте изменение энтальпии и энтропии охлаждения 2 моль толуола от $T_1 = 400 \text{ К}$ до $T_2 = 300 \text{ К}$. В уравнении $c_p = f(T)$ учесть коэффициенты a и b .

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 33

1. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Зависимость давления насыщенного пара над жидкой фазой от температуры. Вывод и анализ уравнения.

2. Идеальные растворы. Закон Рауля, графическая интерпретация. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля.

3. Используя метод комбинирования уравнений химических реакций, выразите термодинамическую константу равновесия реакции $\text{CH}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{газ})} = 4 \text{H}_2 + \text{CO}_2$ через константы равновесия $K_{a,1} - K_{a,3}$ ниже приведенных реакций



Углерод присутствует в твердом состоянии в виде графита, остальные вещества – идеальные газы. Влияет ли изменение общего давления на равновесный выход водорода в реакции конверсии метана при постоянной температуре?

4. **Задача.** Используя справочные данные рассчитайте величину абсолютной энтропии 0,5 моль монооксида углерода при температуре 600 К и давлении 1,5 атм. Газ считайте идеальным.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 34

1. Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры. Уравнение Кирхгофа. Интегральные формы уравнения.

2. Методы расчета термодинамических функций фазовых превращений из экспериментальных данных о зависимости давления насыщенного пара над жидкой фазой от температуры.

3. Парциальные молярные свойства компонентов раствора. Определение парциальных молярных величин методом пересечений (отрезков).

4. Задача.

Для реакции $\text{N}_2\text{O}_4 = 2\text{NO}$ при 328K константа равновесия $K_p = 1,38 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Сколько молей N_2O_4 следует поместить в сосуд емкостью 10 л для того, чтобы при равновесии концентрация NO_2 в нем стала равной 0,1 моль / л?

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 35

1. Изохорная и изобарная теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры и агрегатного состояния вещества. Теплоемкость идеального газа.

2. Графические методы расчета среднего и истинного значений теплоты испарения на основании зависимости давления насыщенного пара над жидкой фазой от температуры.

3. Проанализируйте влияние температуры на равновесие химической реакции $\text{CaCO}_3(\text{тв}) = \text{CaO}(\text{тв}) + \text{CO}_2(\text{газ})$. Изобразите график температурной зависимости константы равновесия реакции в координатах $\lg K_a = f(1/T)$ при условии, что $\Delta_r H^0 = \text{const}$. Покажите, как на основании этого графика рассчитать среднюю величину теплового эффекта.

4. Задача.

Рассчитайте изменение энтальпии и энтропии при образовании идеального раствора из 100 г н-гексана (C_6H_{14}) и 100 г н-гептана (C_7H_{16}) при температуре 298K.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 36

1. Второе начало термодинамики. Энтропия, основные свойства. Изменение энтропии в процессе смешения идеальных газов.

2. Анализ диаграммы кипения бинарных смесей с экстремумом на кривой $T_{\text{кип}} = f(x_2^{\text{ж}})$. Азеотропные смеси и возможности их разделения на чистые компоненты.

3. Расчет стандартного химического сродства и константы химического равновесия при различных температурах.

4. Задача.

Какое количество (кг) мочевины $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ должен содержать 1 м³ раствора, чтобы его осмотическое давление было таким же, как и у одномолярного раствора HNO_3 , кажущаяся степень диссоциации которого равна 0,8.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 37

1. Неидеальные растворы. Активность и коэффициент активности. Стандартные состояния компонентов раствора.

2. Тепловые эффекты химических реакций. Экзотермические и эндотермические реакции. Закон Гесса. Теплоты образования и теплоты сгорания. Их использование для нахождения тепловых эффектов химических реакций.

3. Равновесный выход химической реакции. Выразите в общем виде константу равновесия K_p для реакции $4NO + 6H_2O_{(г)} = 4NH_3 + 5O_2$ через равновесное количество молей аммиака, равное x , и общее давление в системе P , если для проведения реакции исходные вещества взяты в стехиометрических количествах.

4. Задача.

Теплота плавления воска при $52,7^{\circ}\text{C}$ и давлении 1атм составляет $148,0\text{ Дж/г}$, а объем при переходе вещества из твердого состояния в жидкое увеличивается на $0,125\text{ см}^3 / \text{г}$. При какой температуре будет плавиться воск при давлении $P_{\text{внеш}} = 120\text{ атм}$?

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 38

1. Характеристика химического равновесия. Закон действующих масс. Вывод соотношений между эмпирическими константами равновесия, выраженными различными способами.

2. Первый закон термодинамики, формулировки и математическое выражение. Внутренняя энергия системы. Теплота и работа как формы передачи энергии. Первый закон термодинамики применительно к изотермическому и изохорному процессам.

3. Разбавленные растворы нелетучих веществ в летучем растворителе. Понижение и относительное понижение давления насыщенного пара раствора. Влияет ли и как диссоциация растворенного вещества на величину давления пара над раствором? Как с помощью измерений давления насыщенного пара раствора и чистого растворителя определить молярную массу растворенного вещества?

4. Задача.

Пользуясь диаграммой $\text{H}_2\text{O} - \text{HNO}_3$ (Р., рис. 28.9, стр. 39), рассчитайте массу азотной кислоты (в кг), которая будет находиться в жидкой фазе, если $2,0\text{ кг}$ раствора, содержащего $20\text{ мол.}\% \text{ H}_2\text{O}$ нагреть до 100°C .

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 39

1. Термодинамически обратимые и необратимые, самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Формулировки и математическое выражение второго начала термодинамики.

2. Равновесие “жидкость-пар” в двухкомпонентных системах. Диаграммы “давление-состав”, “температура-состав”, “состав пара-состав жидкости” для систем с положительными отклонениями от закона Рауля.

3. Осмос. Осмотическое давление. Причины, вызывающие переход растворителя через полупроницаемую перегородку. Использование измерений осмотического давления для определения молярной массы растворенного вещества.

4. Задача.

На основании зависимости константы равновесия от температуры для реакции $2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г}) = 4\text{HCl} + \text{O}_2$ (взять из справочника) рассчитайте тепловой эффект реакции ΔH_{1000}^0 .

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 40

1. Влияние температуры на химическое равновесие. Вывод и анализ уравнения изобары Вант-Гоффа. Приближенное и уточненное интегрирование уравнения.

2. Методы расчета ΔH_T^0 , ΔU_T^0 и ΔS_T^0 фазовых превращений.

3. Зависимость энтальпии индивидуального вещества от температуры при постоянном давлении. Приведите соответствующее дифференциальное уравнение. Схематически изобразите график этой зависимости в широком температурном интервале, включающем температуры плавления и кипения вещества

4. Задача.

При температуре 20°C объем водного раствора сульфата меди как функция молярной концентрации выражается уравнением:
 $V(\text{см}^3) = 1002,3 - 7,11m + 13,68m^2 - 2,620,1m^3$. Вычислите парциальные молярные объемы соли и воды в растворе, содержащем 1,2 моль CuSO_4 в 1,5 кг H_2O .

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 41

1. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Свойства. Применение этих потенциалов для определения состояния равновесия и направления самопроизвольных процессов.

2. Степень превращения как количественная характеристика химического равновесия. Как повлияют повышение общего давления и температуры на степень превращения ацетилена в газофазной реакции: $\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{H}_2 = \text{C}_2\text{H}_6$? Приведите обоснование ответа и соответствующие математические выражения.

3. Почему ряд веществ при нагревании на воздухе, минуя жидкое состояние, сразу переходят в пар? Проиллюстрируйте ответ анализом схематических диаграмм состояния, приведите примеры.

4. Задача.

При растворении 0,1 г неэлектролита в 100 г воды температура замерзания понизилась на $0,014^\circ\text{C}$. Определите молярную массу растворенного вещества, если $\Delta H_{\text{пл}, \text{H}_2\text{O}} = 6019 \text{ Дж/моль}$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 42

1. Отклонения от закона Рауля. Химический потенциал, активность, коэффициент активности.

2. Константа равновесия химической реакции. Выражения константы равновесия через степень диссоциации и равновесное давление в системе. Рассмотрите на произвольном примере.

3. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Расчет теплот и энтропий фазовых переходов при различных температурах на основании табличных данных о термодинамических свойствах веществ.

4. Задача.

Пользуясь данными справочника, рассчитайте константу равновесия и тепловой эффект (при $V = \text{const}$) реакции сгорания фенантрена $C_{14}H_{10}$ при 298K и давлении $P = 101,3 \text{ кПа}$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 43

1. Зависимость давления насыщенного пара над твердой фазой от температуры. Вывод и анализ уравнения Клапейрона – Клаузиуса. Теплота и энтропия возгонки.

2. Зависимость $\Delta S_T^0, \Delta G_T^0$ химических реакций от температуры.

3. В эксперименте получены данные о величинах тепловых эффектов (ΔH , Дж) при смешении различных количеств метанола (10, 30, 100, 200, 500, 1000 г) и 500 г H_2O при 298 K. Как на основании этих данных, используя метод пересечений (отрезков), найти парциальные молярные энтальпии растворения компонентов. Дайте графическое представление данного метода.

4. Задача.

Степень диссоциации PCl_5 при 473K и $P = 1 \text{ атм}$ равна $\alpha_1 = 0,48$, а при 523K и том же давлении $\alpha_2 = 0,80$. Рассчитайте средний тепловой эффект реакции $PCl_5 = PCl_3 + Cl_2$ в интервале 473–523K (все реагенты находятся в газообразном состоянии).

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 44

1. Зависимость энтропии вещества от температуры. Изобразите схематически график этой зависимости в температурном интервале, включающем в себя температуры плавления и кипения вещества. Графический и аналитический расчет абсолютной энтропии.

2. Расчет истинных тепловых эффектов реакций по данным о зависимости константы химического равновесия от температуры. Аналитические и графические методы.

3. Фазовые переходы 1-го рода. Диаграмма состояния с тройной точкой. Применение правила фаз Гиббса. Какое максимальное число фаз может находиться в равновесии в однокомпонентной системе?

4. Задача.

Рассчитайте изменение энергии Гиббса, энтропии и энтальпии при образовании идеального раствора из 468 г бензола и 368 г толуола при 300 K.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 45

1. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Стандартные теплоты образования и сгорания. Связь тепловых эффектов химических реакций при постоянном давлении и постоянном объеме.

2. Неидеальные растворы. Графическая зависимость давления насыщенного пара для компонента реального раствора от состава системы. Описание термодинамических свойств неидеальных растворов.

3. Дайте определение температуры кипения жидкости. Экспериментально определены температуры кипения жидкости при различных давлениях. Представьте результаты измерений в координатах $P - T$. Как на основании графической зависимости $P = f(T)$ найти истинную энтальпию парообразования (теплоту испарения) при некоторой температуре T .

4. Задача.

На основании зависимости константы равновесия от температуры (необходимые данные возьмите в справочнике) рассчитайте ΔH_{1000}^0 и ΔG_{1000}^0 для реакции образования хлористого водорода: $H_2 + Cl_2 = 2HCl$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 46

1. Применение второго начала термодинамики для определения состояния равновесия и направления самопроизвольного протекания химических реакций.

2. Методы расчета констант химического равновесия при различных температурах.

3. Экспериментально определены температуры кипения жидкости при различных давлениях. Представьте результаты измерений: а) в координатах $P - T$; б) в координатах $\ln P - T$; в) в координатах $\ln P - 1/T$.

Как на основании полученных графических зависимостей найти истинную теплоту испарения при некоторой температуре?

4. Задача.

Раствор, содержащий 0,81 г некоторого предельного углеводорода C_nH_{2n+2} в 191 г бромистого этила, отвердевает при $9,47^\circ C$. Температура отвердевания чистого бромистого этила $10,0^\circ C$, а его криоскопическая постоянная $K = 12,5 K \cdot \text{кг/моль}$. Установите формулу углеводорода.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 47

1. Диаграмма состояния однокомпонентной системы. Вывод и анализ уравнения Клапейрона-Клаузиуса для процессов испарения и возгонки.

2. Изохорная и изобарная молярные теплоемкости. Связь между ними для идеального газа. Зависимость изобарной теплоемкости от температуры.

3. Температура кипения растворов нелетучих веществ в летучем растворителе.

Эбулиоскопический метод определения молярной массы растворенного вещества.

4. Задача.

При нагревании до высоких температур оксид ртути диссоциирует по реакции $\text{HgO}_{\text{тв}} = \text{Hg}_{\text{газ}} + 1/2\text{O}_2$. При 693К давление диссоциации составляет 51,6кПа, а при 723 – 108,1кПа. Определите средний тепловой эффект реакции в данном температурном интервале.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 48

1. Осмос, осмотическое давление. Уравнение, связывающее осмотическое давление с концентрацией раствора. Определения молярной массы растворенного вещества по данным измерения осмотического давления.

2. Вывод выражения для полного дифференциала энергии Гиббса. Зависимость энергии Гиббса от давления и температуры.

3. Термодинамическая и эмпирическая константы химического равновесия. Методы расчета константы равновесия при различных температурах.

4. Задача.

К 10 моль раствора, содержащего 40 мол.% CH_3COOH добавили 10 кг раствора, содержащего 20 масс.% H_2O . При какой температуре начнет кипеть полученный раствор? (Р., рис. 28.7, стр. 39)?

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 49

1. Фазовые равновесия в однокомпонентной системе. Основные понятия: фаза, составляющее систему вещество, компонент, число степеней свободы. Фазовая диаграмма с тройной точкой. Применение правила фаз Гиббса.

2. Термохимия. Закон Гесса. Стандартные теплоты сгорания и образования. Связь тепловых эффектов химических реакций при постоянном давлении и постоянном объеме.

3. Определение среднего и истинного теплового эффекта химической реакции на основании экспериментальных данных о зависимости константы равновесия от температуры.

4. Задача.

Раствор, содержащий 0,81г некоторого предельного углеводорода $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ в 191г бромистого этила, отвердевает при $9,47^\circ\text{C}$. Температура отвердевания чистого бромистого этила $10,0^\circ\text{C}$, а его криоскопическая постоянная $K = 12,5\text{K} \cdot \text{кг}/\text{моль}$. Установите формулу углеводорода.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 50

1. Тепловые эффекты химических реакций при постоянном давлении и постоянном объеме. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Их использование для нахождения тепловых эффектов химических реакций. Проиллюстрируйте на произвольном примере.

2. Идеальные растворы неограниченно смешивающихся друг в друге веществ. Законы Рауля и Дальтона. Взаимосвязь составов паровой и жидкой фаз. Диаграмма кипения для идеального раствора.

3. Фазовые равновесия в однокомпонентной системе. Диаграмма состояния с тройной точкой. Описание кривых и характерных точек на диаграмме. Правило фаз Гиббса.

4. Задача.

Рассчитайте химическое сродство железа к кислороду воздуха ($P_{O_2} = 0,2$ атм) при 1000 К, если эмпирическая константа равновесия реакции $2Fe + O_2 = 2FeO$ при этой температуре составляет $K_p = 2,45 \cdot 10^{25} \text{ атм}^{-1}$.

5 семестр

6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Газовые электроды, водородный электрод. Вывод и анализ уравнения, выражающего зависимость потенциала водородного электрода от активности водородных ионов и давления молекулярного водорода. Область применения водородного электрода.

2. Дайте определение скорости гомогенной химической реакции. От каких факторов зависит эта величина? Константа скорости реакции, зависит ли ее размерность от порядка реакции? Каким образом скорость реакции $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$, выраженная по аммиаку, связана со скоростями этой реакции, определенными по другим реагентам?

3. Основные положения теории активированного комплекса. Термодинамическая форма основного уравнения теории. Достоинства и недостатки теории.

4. Задача.

Константа диссоциации уксусной кислоты в воде при 25°C равна $1,76 \cdot 10^{-5}$. Рассчитайте концентрацию ионов водорода и эквивалентную электрическую проводимость для сантимольного раствора CH_3COOH , если эквивалентная электрическая проводимость кислоты при бесконечном разведении при указанной температуре равна $390,7 \cdot 10^{-4} \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{м}^2/\text{моль}$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Химические гальванические элементы, понятие и примеры. Зависимость ЭДС от активностей участников электрохимической реакции, протекающей в гальваническом элементе. Вывод и анализ уравнения Нернста.

2. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент константы скорости реакции (коэффициент Вант-Гоффа), характер его изменения с повышением температуры.

3. Основные механизмы обрыва цепи разветвленной цепной реакции. Как изменяется вероятность обрыва цепи в соответствии с каждым из них при увеличении:

а) общего давления газовой смеси

б) размеров внутреннего пространства реакционного сосуда.

4. Задача.

Удельная электропроводность насыщенного водного раствора AgBrO_3 в воде при 298K равна $1,764 \cdot 10^{-5} \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$. Удельная электропроводность чистой воды – $4 \cdot 10^{-8} \text{ ом}^{-1}\text{см}^{-1}$. Рассчитайте произведение растворимости указанного малорастворимого соединения.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Термодинамическая константа диссоциации и степень диссоциации электролита, зависимость этих характеристик от различных факторов. Изменяются ли (и если да, то как) названные величины для уксусной кислоты в водном растворе, если в раствор добавить ацетат натрия CH_3COONa ? Приведите обоснование ответа.
2. Электрохимическая форма уравнения Гиббса-Гельмгольца. Вывод и анализ. Зависимость ЭДС гальванического элемента от температуры. Температурный коэффициент ЭДС.
3. Гомогенный катализ. Кинетика гомогенных каталитических реакций, протекающих по раздельному механизму.

4. Задача.

Реакция $\text{A} + \text{B} = \text{C}$ является реакцией второго порядка. Если исходные концентрации А и В одинаковы, то за 500 сек реакция проходит на 20%. За какое время она пройдет на 60% при тех же исходных концентрациях?

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Фотохимические реакции. Законы фотохимии. Стадии фотохимического процесса. Квантовый выход фотохимической реакции. Какие значения он может принимать и в каких случаях?
2. Электроды второго рода. Электродная полуреакция и уравнение Нернста. Использование стандартных электродных потенциалов электродов первого и второго рода для расчета произведения растворимости малорастворимых соединений. Рассмотрите на произвольном примере.
3. Запишите систему дифференциальных кинетических уравнений, описывающих обратимую гомогенную реакцию первого порядка $\text{A} \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} \text{B}$ с константами скорости прямой и обратной реакций k_1 и k_2 соответственно. Приведите схематическое изображение соответствующих кинетических кривых для случая $k_1 = k_2$. Как и на основании каких экспериментальных данных можно определить каждую из констант скорости реакции?

4. Задача.

Произведение растворимости AgCl в водном растворе при 298K равняется $1,7 \cdot 10^{-10}$. Определите растворимость этой соли в растворе KCl с моляльной концентрацией 0,005 моль/1000г H_2O .

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Растворы сильных электролитов. Основные положения теории Дебая-Хюккеля. Зависимость среднего ионного коэффициента активности от ионной силы раствора в разбавленных и концентрированных растворах сильных электролитов.
2. Химические гальванические элементы. Приведите пример гальванического элемента, составленного из электродов первого и второго рода, (электрохимическая цепь без жидкостных границ - «без переноса»). Запишите уравнения электродных полуреакций и уравнение химической реакции, самопроизвольно протекающей при включении данного гальванического элемента во внешнюю цепь.
3. Интегральные методы нахождения порядка реакции. Для одного из методов укажите необходимые исходные данные и основные этапы определения порядка реакции. Какой порядок определяется этим методом – «концентрационный» или «временной»?

4. Задача.

Для реакции $\text{CH}_2(\text{COOH})_{2(\text{г})} = \text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{г})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$ опытным путем определены константы скорости при $153,6^\circ\text{C}$ и $133,6^\circ\text{C}$, которые оказались равными, соответственно, $0,001083$ и $0,000160\text{c}^{-1}$. Рассчитайте энтропию активации реакции и величину стерического множителя, если константа скорости, рассчитанная при $133,6^\circ\text{C}$ в соответствии с теорией активных соударений, составляет $0,025\text{c}^{-1}$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Химические гальванические элементы. Приведите пример гальванического элемента с переносом, составленного из электрода первого рода и окислительно-восстановительного электрода. Зависимость ЭДС от активностей участников химической реакции, протекающей в гальваническом элементе. Уравнение Нернста, вывод и анализ.
2. Разветвлённые цепные реакции. Предельные явления при протекании разветвленных цепных реакций. Верхний и нижний пределы воспламенения, их зависимость от различных факторов.
3. Молярная электрическая проводимость растворов электролитов, понятие, единицы измерения. Зависимость молярной электропроводности от концентрации, температуры и природы растворителя. Объясните характер указанных зависимостей для слабых и сильных электролитов.

4. Задача.

Используя правило Вант-Гоффа определите температуру, при которой реакция 1-го порядка пройдет на 30% за 30 мин., если при $t=25^\circ\text{C}$ для прохождения реакции на ту же глубину требуется 2,5 часа. Температурный коэффициент константы скорости реакции $\gamma = 3$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Цепные реакции. Основные стадии цепной реакции. Механизмы зарождения цепи. Фотосенсибилизация.
2. Дифференциальные методы определения порядка реакции. Для одного из методов укажите необходимые исходные данные и основные этапы нахождения порядка реакции. Какой порядок определяется этим методом – «концентрационный» или «временной»?

3. Классификация гальванических элементов. Примеры концентрационных цепей. Уравнение Нернста для концентрационного элемента, составленного из двух амальгамных электродов.

4. Задача.

Абсолютные предельные скорости движения (подвижности) ионов K^+ и ClO_4^- в воде при 293K соответственно равны $6,6 \cdot 10^{-4} \text{ см}^2/(\text{В} \cdot \text{с})$ и $6,1 \cdot 10^{-4} \text{ см}^2/(\text{В} \cdot \text{с})$. Определите числа переноса ионов и электропроводность раствора $KClO_4$ при бесконечном разведении.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Односторонние гомогенные реакции первого порядка, вывод и анализ кинетического уравнения. Время полупревращения исходного вещества в данной реакции. Кинетические кривые.

2. Электроды второго рода, определение. Приведите пример такого электрода, запишите электродную полуреакцию и уравнение Нернста. Как зависит потенциал данного электрода от концентрации (активности) ионов в растворе и ионной силы раствора.

3. Произведение растворимости малорастворимых соединений. Изменяется ли (и если да, то как) произведение растворимости и растворимость малорастворимой соли, если в водный раствор этого соединения ввести посторонний сильный электролит, не имеющий общих ионов с малорастворимой солью. Приведите обоснование ответа.

4. Задача.

В результате изучения реакции разложения силана на кремний и водород была предложена следующая схема протекания процесса

1. $SiH_4 \xrightarrow{k} S^{\square}iH_2 + H_2$
2. $S^{\square}iH_2 + H_2 \xrightarrow{k} SiH_4$
3. $S^{\square}iH_2 \xrightarrow{k} Si + H_2$ медленная

Выведите кинетическое уравнение реакции разложения силана, используя метод стационарных концентраций.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Зависимость ЭДС гальванического элемента от температуры. Применение измерений ЭДС для определения изменения термодинамических функций реакций.

2. Последовательные реакции 1-го порядка $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$. Кинетические уравнения и кинетические кривые для различного соотношения констант скоростей. Как связаны между собой время достижения максимальной концентрации промежуточного вещества, и время, соответствующее точке перегиба на кривой изменения концентрации продукта реакции со временем?

3. Как на основании экспериментальных данных об электрической проводимости раствора слабого электролита рассчитать теплоту его диссоциации? Укажите основные этапы этого расчета, приведите соответствующие расчетные формулы.

4. Задача.

Температурная зависимость константы скорости реакции разложения винилэтилэфира выражена уравнением:

$$k = 2,7 \cdot 10^{11} \exp(-22000/T), \text{ с}^{-1}.$$

Определите $\Delta H^{0\#}$ и $\Delta S^{0\#}$ данной реакции при $t = 530^\circ\text{C}$ ($\alpha = 1$).

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

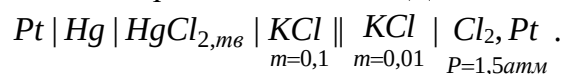
1. Вывод и анализ интегральной формы кинетического уравнения необратимой гомогенной реакции 1-го порядка. Изобразите схематически кинетические кривые для исходного вещества и продукта реакции, а также приведите математические выражения, описывающие ход этих кривых.

2. Основные положения теории активных соударений (ТАС). Запишите уравнения, описывающие скорость и константу скорости реакции между двумя однородными частицами в рамках данной теории. Достоинства и недостатки теории.

3. Ионная сила раствора. Влияние посторонних электролитов на средний ионный коэффициент активности данного сильного электролита. Правило ионной силы раствора Льюиса-Рендала, область его применимости.

4. Задача.

Пользуясь справочными данными о значениях стандартных электродных потенциалов при 298K, рассчитайте ЭДС нижеприведенной электрохимической цепи:



Запишите уравнение реакции, протекающей в гальваническом элементе.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Запишите определительные уравнения для средних ионных величин: коэффициента активности, активности, моляльности. Как связана средняя ионная активность с моляльной концентрацией раствора и активностью электролита. Приведите соответствующие выражения для электролита валентного типа 1-2.

2. Химические цепи с переносом. Уравнение Нернста для расчёта ЭДС гальванического элемента, составленного из газового и окислительно-восстановительного электродов. Влияние pH на ЭДС элемента.

3. Запишите систему дифференциальных кинетических уравнений, описывающую последовательную гомогенную реакцию первого порядка $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$ с константами скорости k_1 и k_2 соответственно. Приведите схематическое изображение соответствующих кинетических кривых для случая $k_1 \gg k_2$. Зависимость максимальной концентрации промежуточного вещества B от соотношения констант скоростей k_1 и k_2 .

4. Задача.

На основании справочных данных о кинетических характеристиках реакции $C_2H_4Cl_2 \rightarrow CH_2 = CHCl + HCl$ определите энтальпию и энтропию активации приведенной реакции при $T = 298K$ (трансмиссионный коэффициент $\alpha=1$).

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Основные положения теории активированного комплекса. Активированный комплекс. Термодинамическая форма основного уравнения теории. Достоинства и недостатки теории.
2. Константа диссоциации и степень диссоциации слабого электролита, их зависимость от различных факторов. Изменяется ли (и если да, то как) термодинамическая константа диссоциации и степень диссоциации бензойной кислоты C_6H_5COOH в водном растворе, если в раствор ввести сильную кислоту? Дайте обоснованный ответ.
3. Скорость химической реакции, основной постулат химической кинетики. Константа скорости гомогенной реакции, размерность константы скорости. Зависит ли константа скорости от концентрации реагентов, времени протекания реакции и температуры и если да, то каким образом? Приведите соответствующие математические выражения.
4. **Задача.**
Рассчитайте константу равновесия химической реакции

$$Fe(CN_6^{4-}) + 2 I_{2(m)} = Fe(CN_6^{3-}) + I^-$$
, протекающей в обратимо работающем гальваническом элементе. Для расчета используйте справочные данные о стандартных электродных потенциалах.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Параллельные химические реакции. Запишите систему дифференциальных кинетических уравнений, описывающую параллельные гомогенные реакции первого порядка $A \xrightarrow{k_1} B$, $A \xrightarrow{k_2} D$. Вывод и анализ кинетических уравнений. Определение констант скоростей k_1 и k_2 ?
2. Водородный электрод. Условная шкала потенциалов. Уравнение Нернста для потенциала водородного электрода. Зависимость потенциала электрода от pH раствора и давления молекулярного водорода. Область применения водородного электрода.
3. Активность и коэффициент активности электролита. Связь между активностью электролита и средними ионными: моляльностью, активностью и коэффициентом активности на примере электролита валентного типа 3:1.
4. **Задача.**

Термическое разложение озона протекает по следующему механизму

1. $O_3 \xrightarrow{k_1} O_2 + O\bullet$
2. $O\bullet + O_2 \xrightarrow{k_2} O_3$
3. $O\bullet + O_3 \xrightarrow{k_3} 2O_2$ медленная стадия

Используя метод стационарных концентраций, получите уравнение для скорости разложения озона.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Как на основании значений ЭДС можно определить константы равновесия окислительно-восстановительных химических реакций. Поясните на конкретном примере.
2. Энергия активации химической реакции. Графические методы расчета энергии активации.

При некоторой температуре T_1 константы скорости двух необратимых реакций практически одинаковы. Будут ли различаться (и если да, то как?) константы скорости этих реакций при температуре $T_2 > T_1$, если энергия активации первой реакции больше, чем энергия активации второй реакции. Приведите обоснованный ответ.

3. Зависимость электропроводности растворов сильных электролитов от концентрации. Электрофоретический и релаксационный эффекты снижения электропроводности.

4. Задача.

Фотохимическое разложение уранилоксалата происходит под воздействием ультрафиолетового облучения монохроматическим светом с длиной волны $\lambda = 365,0$ нм. За время облучения число молей уранилацетата уменьшилось на $1,4 \cdot 10^{-3}$ моль, а количество поглощенной энергии составило 0,9 кДж. Определите квантовый выход реакции.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

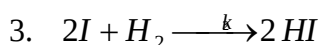
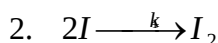
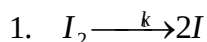
1. Зависимость ЭДС гальванического элемента от температуры. Электрохимическая форма уравнения Гиббса-Гельмгольца, вывод и анализ уравнения. Температурный коэффициент ЭДС.

2. Дайте определение терминов «частный порядок», «полный порядок», «молекулярность» химической реакции. Совпадают ли между собой молекулярность и порядок реакции, если да, то в каком случае?

3. Молярная электрическая проводимость растворов электролитов, понятие, единицы измерения. Зависимость молярной электропроводности от концентрации, температуры и природы растворителя. Объясните характер указанных зависимостей для слабых и сильных электролитов.

4. Задача.

Реакция $H_2 + I_2 = 2HI$ в газовой фазе, вероятно, протекает по механизму



Используя метод стационарных концентраций, получите уравнение для скорости образования HI $\left(\frac{d[HI]}{dt} \right)$.

$$\left(\frac{d[HI]}{dt} \right)$$

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Химические цепи без переноса (приведите пример). Зависимость ЭДС химических цепей без переноса от активности потенциалопределяющих ионов в растворе. Вывод и анализ уравнения Нернста.

2. Методы определения порядка химической реакции. Рассмотрите дифференциальные методы определения порядка реакции. Временной и концентрационный порядки реакции, методы их определения. На что указывает несовпадение временного и концентрационного порядков.

3. Имеются данные о зависимости электропроводности раствора от концентрации электролита. Какие графические зависимости необходимо построить, чтобы получить ответ

на вопрос – является данный электролит сильным или слабым? Какие характеристики растворов электролитов при этом могут быть определены.

4. Задача.

Процесс фотохимического разложения формальдегида в газовой фазе протекает в соответствии с уравнением $\text{НСОН} = \text{СО} + \text{Н}_2$. Исходное вещество подвергается действию УФ-излучения с длиной волны 326 нм и поглощает за одну секунду $1,3 \cdot 10^{-3}$ Дж световой энергии. Определите время проведения процесса, необходимое для того, чтобы в системе накопилось $1 \cdot 10^{-4}$ моль водорода. Квантовый выход реакции равен 0,8.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Окислительно-восстановительные электроды: определение, примеры, электродные полуреакции. Вывод и анализ уравнения Нернста для электродов данного типа.

2. Метод изолирования Оствальда применительно к односторонней гомогенной реакции. Для каких целей он применяется? Дифференциальные методы определения порядка химической реакции.

3. Понятие гетерогенного катализа. Основные стадии гетерогенно-каталитической реакции. Закон действующих поверхностей. Определение природы лимитирующей стадии.

4. Задача.

Произведение растворимости хлорида серебра в воде при 298К равно $1,7 \cdot 10^{-10}$. Определите растворимость малорастворимой соли AgCl в сантимоляльном растворе KNO_3 .

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Реакции термического разложения некоторых органических веществ в газовой фазе являются мономолекулярными. Однако они протекают по первому порядку лишь при средних или высоких парциальных давлениях реагента, тогда как при малых парциальных давлениях реагента подчиняются кинетическим закономерностям, характерным для реакций второго порядка. Как объясняются эти экспериментальные данные с использованием схемы Линдемана?

2. Элемент Даниэля-Якоби. Приведите уравнение реакции, протекающей в данном элементе. Уравнение Нернста, связь ЭДС с концентрациями потенциал-определяющих ионов.

3. Влияние температуры на скорость химической реакции. Эмпирическое правило Вант-Гоффа, при каких условиях оно справедливо? Температурный коэффициент константы скорости реакции. Получите выражение, устанавливающее связь коэффициента Вант-Гоффа с эффективной энергией активации химической реакции.

4. Задача.

Удельная электрическая проводимость водного раствора уксусной кислоты при разведении 20 л и температуре 298 К составляет $0,0362 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$. Рассчитайте степень диссоциации и концентрацию ионов водорода в растворе. Величину эквивалентной электропроводности при бесконечном разведении рассчитайте по справочным данным.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Основные положения теории активных соударений (ТАС). Запишите уравнения, описывающие скорость и константу скорости реакции между двумя однородными частицами в рамках данной теории. Назовите все используемые величины. С какой целью в уравнение ТАС вводится поправочный множитель и каково его толкование.
2. Влияние температуры на скорость химической реакции. Уравнение Аррениуса. Методы определения энергии активации и предэкспоненциального множителя.
3. Составьте гальванический элемент, с помощью которого возможно определить средний ионный коэффициент активности сульфата цинка ZnSO_4 в водном растворе. Получите выражение для расчета коэффициента активности.
4. **Задача.**

Рассчитайте эквивалентную электрическую проводимость 0,05М водного раствора бензойной кислоты $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ при 298К, если константа диссоциации кислоты при этой температуре равна $6,3 \cdot 10^{-5}$. Предельную электрическую проводимость кислоты определите по справочным данным.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Концентрационные цепи без переноса, приведите примеры. Для произвольно выбранного концентрационного элемента названного типа запишите химический процесс, протекающий в элементе. Вывод уравнения Нернста для расчёта ЭДС этого элемента.
2. Односторонние гомогенные реакции второго порядка, вывод и анализ кинетического уравнения при условии равенства концентраций исходных реагентов в момент начала реакции. Зависимость времени полупревращения от исходной концентрации реагентов в данной реакции. Кинетические кривые.
3. Электропроводность растворов сильных электролитов. Зависимость молярной электрической проводимости растворов сильных электролитов от концентрации. Природа сил торможения при движении ионов в растворах сильных электролитов. Электрофоретический и релаксационный эффекты снижения электропроводности в растворах сильных электролитов.
4. **Задача.**

Две реакции одинакового порядка имеют равные энергии активации, но их энтропии активации отличаются на $40,5 \text{ Дж} / \text{моль} \cdot \text{К}$. Рассчитайте отношение констант скоростей этих реакций при $t = 50^\circ \text{C}$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21

1. Необратимые гомогенные реакции 2-го порядка с равными начальными концентрациями реагентов. Вывод интегральной формы кинетического уравнения. Кинетическая кривая, уравнение кинетической кривой.
2. Электроды первого рода, обратимые по катиону: определение, примеры, уравнение, связывающее потенциал электрода с активностями веществ, участников электродной полуреакции (уравнение Нернста). Амальгамные электроды.
3. Сформулируйте основные положения теории электролитической диссоциации Аррениуса. Константа диссоциации, степень диссоциации. Назовите основные причины,

вызывающие диссоциацию растворенных веществ на ионы в растворе. От каких факторов зависит степень диссоциации?

4. Задача.

Для реакции гидролиза сульфаниловой кислоты константа скорости реакции $k=1.16 \cdot 10^{-3} \text{ с}^{-1}$ при 363К, энергия активации $E_a=127.49 \text{ кДж/моль}$. Рассчитайте $\Delta H^\ddagger$ и $\Delta S^\ddagger$ реакции.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22

1. Вывод и анализ кинетического уравнения обратимой двухсторонней реакции первого порядка $A \rightleftharpoons B$. Вычисление констант скорости прямой и обратной реакции. Кинетические кривые для исходного вещества и продукта реакции.

2. Фотохимические реакции. Законы фотохимии. Квантовый выход. Какие значения он может принимать и в каких случаях?

3. Применение измерений ЭДС для определения активности и коэффициентов активности электролитов. Рассмотрите на произвольном примере.

4. Задача.

Молярная электрическая проводимость водного раствора гидроксида аммония при разведении 128 л/моль и температуре 298К равна $13,5 \text{ Ом}^{-1}\text{см}^2/\text{моль}$. Пользуясь справочными данными о предельных молярных электрических проводимостях ионов в воде, рассчитайте степень и константу диссоциации электролита, pH раствора.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23

1. Односторонние реакции второго порядка. Вывод кинетического уравнения при условии равенства начальной концентрации реагентов. Определение константы скорости реакции из экспериментальных данных (аналитический и графический методы).

2. Как по данным об электрической проводимости растворов сильных электролитов определить электрическую проводимость при бесконечном разведении для раствора слабого электролита в том же растворителе? Какой закон лежит в основе метода определения? Проиллюстрируйте процедуру расчета каким-либо произвольным примером.

3. Назовите основные стадии неразветвленной цепной реакции. Дайте определения понятий «звено цепи» и «длина цепи». Укажите основные механизмы обрыва цепи.

4. Задача.

Найдите pH раствора соляной кислоты, если ЭДС гальванического элемента, составленного из водородного ($P_{H_2} = 1 \text{ атм}$), помещенного в исследуемый раствор, и каломельного ($m_{\text{KCl}}=0,1$) электродов, составляет $E=0,5 \text{ В}$ при 298К. Недостающие для расчета данные возьмите в справочнике.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24

1. Вывод и анализ кинетического уравнения для необратимой гомогенной реакции 3-го порядка для случая, когда концентрации исходных веществ одинаковы. Изобразите схематически кинетические кривые для исходного вещества и продукта реакции.

2. Что означает термин «удельная электрическая проводимость»? Какова размерность этой величины? Нарисуйте схематически график зависимости удельной электрической

проводимости от концентрации (в широком диапазоне концентрации) для водных растворов HCl, KCl и уксусной кислоты. Объясните вид представленной зависимости в области малых, средних и высоких концентраций.

3. Влияние температуры на скорость химической реакции. Уравнение Аррениуса. Какой минимум экспериментальных данных необходим для оценки величины энергии активации реакции? Назовите основные этапы расчета энергии активации из этих данных.

4. Задача.

Для определения среднего ионного коэффициента активности 0,01 М водного раствора H_2SO_4 составлен гальванический элемент: $Pt, H_2 | H_2SO_4 | Hg_2SO_4(mб) | Hg | Pt$. Давление молекулярного водорода в левом электроде $P_{H_2} = 1 \text{ атм}$. Рассчитайте среднеионный коэффициент активности H_2SO_4 в растворе, если ЭДС элемента при $25^\circ C$ равна $E = 0,606 \text{ В}$.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 25

1. Вывод и анализ закона разведения Оствальда для электролита валентного типа 1:1. Влияние концентрации и температуры на константу диссоциации и степень диссоциации слабых электролитов.

2. Реакции 3-го порядка с равными начальными концентрациями. Кинетическое уравнение в дифференциальной и интегральной формах. Линейная интерпретация кинетической кривой, определение величины константы скорости реакции.

3. Разветвлённые цепные реакции. Предельные явления при протекании разветвленных цепных реакций. Верхний и нижний пределы воспламенения, их зависимость от различных факторов.

4. Задача.

Для измерения рН среды при 298K была составлена электрохимическая цепь из стандартного водородного электрода и хингидронного электрода, погруженного в исследуемый раствор. Измеренная ЭДС равна 0,50В. Рассчитайте рН раствора.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 26

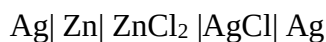
1. Фотохимические реакции. Стадии фотохимического процесса. Квантовый выход фотохимической реакции.

2. Дифференциальная и интегральная формы кинетического уравнения необратимой гомогенной реакции 1-го порядка. Изобразите схематически кинетические кривые для исходного вещества и продукта реакции. Период полупревращения реакции 1-го порядка.

3. Скорость движения, абсолютная скорость движения (подвижность) иона. Влияние природы иона и природы растворителя на подвижность иона. Связь предельной молярной электрической проводимости иона с его абсолютной скоростью движения (подвижностью). Какие ионы обладают аномально высокой подвижностью в водных растворах? Почему?

4. Задача.

Напишите уравнение реакции, протекающей в элементе



Моляльная концентрация ZnCl_2 в растворе равна 2,0. Воспользовавшись справочными данными, рассчитайте E^0 и E этого элемента при 298 К.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 27

1. Вывод кинетического уравнения необратимой гомогенной реакции 1-го порядка, протекающей при постоянных температуре и объёме. Изобразите схематически кинетические кривые для исходных веществ и продукта реакции, а также приведите математические выражения, описывающие ход этих кривых.
2. Экспериментальная зависимость среднего ионного коэффициента активности электролита от корня из ионной силы раствора в широкой области концентраций. На том же графике представьте зависимость, отвечающую предельному закону Дебая-Хюккеля. В какой области концентраций он выполняется?
3. Кинетика мономолекулярных реакций в рамках теории активных соударений. Схема Линдемана. Причина изменения порядка реакции с 1-го на 2-ой при переходе от высоких к низким давлениям.

4. Задача.

Э.д.с. гальванического элемента $\text{Ag}|\text{Zn}||\text{ZnCl}_2||\text{AgCl}|\text{Ag}$
 $m = 0,45$

при 25°C равна $0,8\text{ В}$, а температурный коэффициент ЭДС $dE^0/dT = -4,02 \cdot 10^{-4} \text{ В/К}$.
Напишите уравнение реакции, протекающей в элементе, и рассчитайте значения ΔG , ΔH и ΔS для этой реакции.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 28

1. Односторонние реакции нулевого порядка. Вывод уравнения для расчета константы скорости реакции. Определение константы скорости из экспериментальных данных (графический метод). Период полупревращения.
2. Основные положения теории Дебая-Хюккеля. Зависимость коэффициента активности иона от ионной силы раствора. Предельный закон Дебая-Хюккеля.
3. Концентрационные гальванические элементы. Приведите пример концентрационного гальванического элемента, составленного из двух электродов второго рода. Как определить полярность электродов данного элемента? Запишите уравнение Нернста для представленного элемента и дайте необходимые пояснения.

4. Задача.

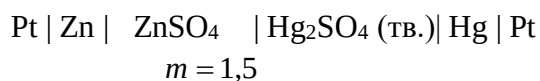
Сосуд, объемом 200 см^3 , содержащий водород и хлор, подвергли действию видимого света с длиной волны $\lambda = 420\text{ нм}$ при $t = 25^\circ\text{C}$. Интенсивность поглощения света $I = 2,0 \cdot 10^{-6} \text{ Дж/с}$. При облучении реакционной в течение полутора минут парциальное давление водорода снизилось со 150 до 100 мм Hg. Определите квантовый выход реакции синтеза хлористого водорода.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 29

1. Хлоридсеребряный электрод. Вывод уравнения Нернста для расчёта его потенциала. Область применения хлоридсеребряного электрода.
2. Последовательные реакции первого порядка $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$. Графический анализ зависимости концентраций всех реагентов от времени. Период индукции.
3. Что такое «полуостров воспламенения»? Для каких химических реакций используется это понятие? Характер зависимости верхнего и нижнего пределов воспламенения от температуры. Ответ проиллюстрируйте соответствующим графиком и дайте необходимые пояснения.
4. **Задача.**
Константа диссоциации NH_4OH в водном растворе при 273K равна $1,4 \cdot 10^{-5}$. Определите pH сантимольального раствора гидроксида аммония.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 30

1. Влияние температуры на скорость химических реакций. Уравнение Аррениуса. Энергетическая диаграмма акта химического взаимодействия. Физический смысл энергии активации реакции.
2. Цепные реакции. Основные стадии цепной реакции. Механизмы зарождения цепи. Фотосенсибилизация.
3. Растворимость малорастворимых электролитов. Изменяется ли (и если да, то как) произведение растворимости и растворимость малорастворимой соли, если в раствор ввести посторонний сильный электролит, имеющий общий ион с малорастворимой солью. Приведите обоснование ответа.
4. **Задача.**
ЭДС элемента



при 25°C равна 1,45В. Рассчитайте средний ионный коэффициент активности $\gamma_{\pm} \text{ZnSO}_4$. Воспользуйтесь справочными данными о стандартных электродных потенциалах.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 31

1. Кинетическая схема реакции $\text{AB} + \text{C} = \text{A} + \text{BC}$ в рамках теории переходного состояния. Термодинамическая форма основного уравнения теории. Введение в теоретическое уравнения для константы скорости реакции Аррениусовской энергии активации.
2. Приведите уравнения, описывающие зависимость среднего ионного коэффициента активности от корня из ионной силы раствора согласно трем приближениям теории Дебая-Хюккеля. Приведите схематически зависимости $\lg \gamma_{\pm} = f(\sqrt{I})$ для каждого из приближений и сопоставьте их с реальной зависимостью (в названных координатах), построенной на основании экспериментальных данных.
3. Окислительно-восстановительные электроды. Приведите пример $\text{Ox} - \text{Red}$ электрода, потенциал которого зависит от pH раствора. Запишите электродную реакцию и уравнение Нернста, назовите все используемые величины.
4. **Задача.**

Вычислите константы скорости двух параллельных стадий $A \rightarrow B$, $A \rightarrow D$ необратимой гомогенной реакции разложения вещества А, протекающей по первому порядку, если через 10 минут после начала опыта концентрации реагентов А, В и D составляли соответственно 12, 2 и 6 моль/м³. В момент начала реакции в системе присутствовало только вещество А.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 32

1. Параллельные реакции первого порядка. Запишите систему дифференциальных кинетических уравнений, описывающую параллельные гомогенные реакции первого порядка $A \rightarrow B$, $A \rightarrow D$ с константами скорости k_1 и k_2 соответственно. Вывод уравнений, позволяющих провести расчет констант скорости обеих параллельных реакций. Как меняется соотношение между концентрациями продуктов реакции по мере ее протекания.
2. Разветвленные цепные реакции, основные стадии. Графическая зависимость скорости реакции от времени. Предельные явления при протекании разветвленных цепных реакций.
3. Классификация электродов. Окислительно-восстановительные электроды, потенциал которых не зависит от концентрации ионов водорода. Приведите пример, электродную реакцию и уравнение Нернста для расчёта потенциала электрода *ox/red* – электрода указанного типа.

4. Задача.

Рассчитайте средний ионный коэффициент активности и активность $Ca(NO_3)_2$ при 298K в водном растворе, содержащем $Ca(NO_3)_2$ и $K_4[Fe(CN)_6]$ с концентрациями, равными, соответственно, 0,001 и 0,0002 моль / кг H_2O .

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 33

1. Кинетика мономолекулярных реакций в рамках теории активных соударений. Схема Линдемана. Поясните, при каких условиях реакция разложения в газовой фазе при термическом механизме активации протекает по первому порядку.
2. Методы определения молярной электрической проводимости растворов слабых и сильных электролитов при бесконечном разведении.
3. Приведите пример химического гальванического элемента, составленного из электрода первого рода и газового электрода (электрохимическая цепь с жидкостной границей - «с переносом»). Запишите уравнения электродных полуреакций, уравнение химической реакции, самопроизвольно протекающей в элементе, и уравнение Нернста для расчета ЭДС элемента.

4. Задача.

Во сколько раз возрастёт скорость реакции при повышении температуры от 25°C до 50°C если энергия активации равна 150 Дж/моль? Вычислите температурный коэффициент Вант-Гоффа.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 34

1. Зависимость молярной электропроводности растворов электролитов от концентрации раствора. Закон квадратного корня Кольрауша. Для каких электролитов и при каких условиях он выполняется? Уравнение Онзагера.

2. Индикаторные электроды. Применение измерений ЭДС для определения pH раствора. Рассмотрите на конкретном примере.

3. Зависимость скорости разветвленной цепной реакции от давления. Чем объясняется наличие нижнего и верхнего пределов воспламенения для разветвленной цепной реакции. От каких факторов зависят указанные пределы? Что означает термин «полуостров воспламенения»?

4. Задача.

В каком количественном соотношении находятся константы скоростей двух реакций второго порядка (концентрации обоих реагирующих веществ в начальный момент реакции одинаковы), если значения исходных концентраций и периода полупревращения для этих реакций соответственно равны: для первой реакции 1,5 моль/л и 200 мин, для второй реакции 2,0 моль/л и 300 мин?

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 35

1. Применение измерений электропроводности для определения растворимости и произведения растворимости малорастворимых соединений.

2. Необратимая реакция первого порядка, протекает одновременно по двум направлениям:

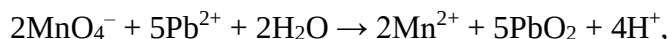


Расчет констант скорости каждой стадии параллельной реакции. Изобразите схематически на одном графике кинетические кривые для всех участников процесса для случая, когда $k_1 \approx 2k_2$.

3. Гомогенные каталитические реакции, протекающие по слитному механизму.

4. Задача.

Определите ΔG^0 , ΔS^0 и константу равновесия K_a реакции



протекающей в гальваническом элементе при 25°C, если температурный коэффициент ЭДС равен $dE^0/dT = 2 \cdot 10^{-4} \text{ В/К}$. Воспользуйтесь справочными данными о значениях стандартных электродных потенциалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 36

1. Механизм мономолекулярных реакций в газовой фазе. Причина изменения порядка реакции с 1-го на 2-ой при переходе от высоких к низким давлениям реагента. Схема Линдемана.

2. Стандартный водородный электрод. Условный электродный потенциал (потенциал электрода в водородной шкале). Связь ЭДС гальванического элемента с условными электродными потенциалами. Правило знаков ЭДС и электродных потенциалов.

3. Применение измерений электропроводности для определения степени и константы диссоциации слабых электролитов.

4. Задача.

Время полупревращения вещества в реакции первого порядка при 323 К составляет 100 мин, а при 353 К – 15 мин. Вычислите температурный коэффициент константы скорости (коэффициент Вант-Гоффа) и энергию активации реакции.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 37

1. Кинетика фотохимических реакций. В каких пределах изменяется порядок фотохимической реакции? Приведите и обоснуйте кинетические уравнения для скорости фотохимической реакции при малой и высокой концентрации реагента.
2. Химические гальванические элементы, основные типы, примеры. Применение измерений ЭДС для определения тепловых эффектов и энтропий химических реакций, самопроизвольно протекающих в элементах.
3. Обратимые реакции первого порядка, система дифференциальных уравнений, описывающих скорости элементарных стадий и процесса в целом. Расчет констант скорости прямой и обратной реакции по экспериментальным данным. Кинетические кривые для различных случаев (когда константа равновесия обратимой реакции $K > 1$, $K < 1$, $K = 1$).

4. Задача.

Рассчитайте среднюю ионную моляльность, средний ионный коэффициент активности и активность $ZnCl_2$ при 298 К в водном растворе, содержащем $ZnCl_2$ и

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 38

1. Разветвленные цепные реакции, основные стадии. Экспериментальные признаки цепных реакций. Какие внешние признаки позволяют сделать вывод о том, что изучаемая реакция относится к категории разветвленных цепных реакций?
2. Растворимость малорастворимых электролитов. Приведите выражение для произведения растворимости соединения $PbSO_4$. Каким образом изменяется растворимость этой малорастворимой соли при добавлении в раствор индифферентного электролита? Дайте обоснованный ответ.
3. Определение порядка реакции методом Оствальда-Нойеса. Какие экспериментальные данные для этого необходимы?

4. Задача.

При 50°C стандартный потенциал бромсеребряного электрода составляет 0,046 В, а стандартный потенциал серебряного электрода 0,749 В. Определите произведение растворимости бромида серебра.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 39

1. Какие реакции называются цепными? В чем заключается отличие механизмов неразветвленной и разветвленной цепной реакции? Назовите основные стадии неразветвленной цепной реакции. Медленная (лимитирующая) стадия неразветвленной цепной реакции.

2. Предложите гальванический элемент, с помощью которого возможно определить средний ионный коэффициент активности сульфата меди CuSO_4 в водном растворе. Получите выражение для расчета коэффициента активности.

3. Приведите аналитические выражения двух законов Кольрауша: уравнения квадратного корня, $\Lambda = f(\sqrt{c})$, и закона независимого движения ионов. Для каких электролитов (слабых или сильных) и при каких условиях справедливы эти выражения?

4. Задача.

Реакция термического разложения этана является реакцией 1-го порядка. При 550°C константа скорости реакции равна $2,5 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$, а при 630°C – $141,5 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1}$. Рассчитайте константы уравнения Аррениуса.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 40

1. Определение порядка реакции дифференциальным методом Вант-Гоффа. Графический и аналитический вариант.

2. Предложите гальванический элемент, с помощью которого можно определить pH исследуемого раствора. Запишите уравнение Нернста для каждого из электродов электрохимической цепи. Получите уравнение для расчета pH раствора.

3. Числа переноса ионов в растворе данного электролита, их связь с электрической проводимостью ионов. Сравните числа переноса катиона и аниона в растворе HCl . Эстафетный механизм переноса электрического тока ионами гидроксония и гидроксила.

4. Задача.

Для реакции взаимодействия пиридина с этилиодидом $\text{C}_6\text{H}_5\text{N} + \text{C}_2\text{H}_5\text{I} = \text{C}_8\text{H}_{10}\text{NI}$ при $t = 30^\circ\text{C}$ константа скорости $k = 1,72 \cdot 10^{-6} \text{ л / моль} \cdot \text{с}$, $\Delta S^\ddagger = -118,5 \text{ Дж / моль} \cdot \text{К}$. Рассчитайте энтальпию активации и энергию активации реакции при указанной температуре.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 41

1. Применение измерений ЭДС для определения активности и коэффициентов активности электролитов. Рассмотрите на произвольном примере.

2. Вывод и анализ кинетического уравнения обратимой двухсторонней реакции первого порядка $A \rightleftharpoons B$. Вычисление констант скорости прямой и обратной реакции. Кинетические кривые для исходного вещества и продукта реакции.

3. Фотохимические реакции. Законы фотохимии. Квантовый выход. Какие значения он может принимать и в каких случаях?

4. Задача.

Произведение растворимости AgBr в воде при 298 К равно $4,8 \cdot 10^{-13}$. Определите растворимость этой соли в воде? Какова будет растворимость этой соли в миллимолярном водном растворе KBr ?

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 42

1. Односторонние реакции второго порядка. Вывод кинетического уравнения при условии равенства начальной концентрации реагентов. Определение константы скорости реакции из экспериментальных данных (аналитический и графический методы).

2. Что означает термин «удельная электрическая проводимость»? Какова размерность этой величины? Нарисуйте схематически график зависимости удельной электрической проводимости от концентрации (в широком диапазоне концентрации) для водных растворов HCl, KCl и уксусной кислоты. Объясните вид представленной зависимости в области малых, средних и высоких концентраций.

3. Назовите основные стадии неразветвленной цепной реакции. Дайте определения понятий «звено цепи» и «длина цепи». Укажите основные механизмы обрыва цепи.

4. Задача.

Рассчитайте константу равновесия химической реакции

$$Fe(CN_6^{4-}) + 1/2 I_{2(m)} = Fe(CN_6^{3-}) + I^{-},$$

протекающей в обратимо работающем гальваническом элементе. Для расчета используйте справочные данные о стандартных электродных потенциалах.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 43

1. Вывод и анализ кинетического уравнения для необратимой гомогенной реакции 3-го порядка для случая, когда концентрации исходных веществ одинаковы. Изобразите схематически кинетические кривые для исходного вещества и продукта реакции.

2. Как по данным об электрической проводимости растворов сильных электролитов определить электрическую проводимость при бесконечном разведении для раствора слабого электролита в том же растворителе? Какой закон лежит в основе метода определения? Проиллюстрируйте процедуру расчета каким-либо произвольным примером.

3. Влияние температуры на скорость химической реакции. Уравнение Аррениуса. Какой минимум экспериментальных данных необходим для оценки величины энергии активации реакции? Назовите основные этапы расчета энергии активации из этих данных.

4. Задача.

Для измерения рН среды при 298K была составлена электрохимическая цепь из стандартного водородного электрода и хингидронного электрода, погруженного в исследуемый раствор. Измеренная ЭДС равна 0,48 В. Рассчитайте рН раствора.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 44

1. Вывод и анализ закона разведения Оствальда для электролита валентного типа 1:1. Влияние концентрации и температуры на константу диссоциации и степень диссоциации слабых электролитов.

2. Дифференциальная и интегральная формы кинетического уравнения необратимой гомогенной реакции 1-го порядка. Изобразите схематически кинетические кривые для исходного вещества и продукта реакции. Период полупревращения реакции 1-го порядка.

3. Разветвлённые цепные реакции. Предельные явления при протекании разветвленных цепных реакций. Верхний и нижний пределы воспламенения, их зависимость от различных факторов.

4. Задача.

Составлена электрохимическая цепь из стандартного водородного электрода и хингидронного электрода, погруженного в раствор, рН которого составляет 3,0. Определите ЭДС этой электрохимической цепи.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 45

1. Фотохимические реакции. Стадии фотохимического процесса. Квантовый выход фотохимической реакции.
2. Реакции 3-го порядка с равными начальными концентрациями. Кинетическое уравнение в дифференциальной и интегральной формах. Линейная интерпретация кинетической кривой, определение величины константы скорости реакции.
3. Скорость движения, абсолютная скорость движения (подвижность) иона. Влияние природы иона и природы растворителя на подвижность иона. Связь предельной молярной электрической проводимости иона с его абсолютной скоростью движения (подвижностью). Какие ионы обладают аномально высокой подвижностью в водных растворах? Почему?

4. Задача.

Напишите уравнение реакции, протекающей в элементе



Молярная концентрация ZnCl_2 в растворе равна 1,5. Воспользовавшись справочными данными, рассчитайте E^0 и E этого элемента при 298 К.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 46

1. Вывод кинетического уравнения необратимой гомогенной реакции 1-го порядка, протекающей при постоянных температуре и объёме. Изобразите схематически кинетические кривые для исходных веществ и продукта реакции, а также приведите математические выражения, описывающие ход этих кривых.
2. Экспериментальная зависимость среднего ионного коэффициента активности электролита от корня из ионной силы раствора в широкой области концентраций. На том же графике представьте зависимость, отвечающую предельному закону Дебая-Хюккеля. В какой области концентраций он выполняется?
3. Стандартный водородный электрод. Условный электродный потенциал (потенциал электрода в водородной шкале). Связь ЭДС гальванического элемента с условными электродными потенциалами. Правило знаков ЭДС и электродных потенциалов.

4. Задача.

Разложение иодида водорода является бимолекулярной реакцией, энергия активации которой $E = 200 \text{ кДж / моль}$. Газокинетический диаметр молекулы $\sigma_{\text{HI}} = 3,5 \cdot 10^{-8} \text{ см}$. Рассчитайте общее число двойных столкновений молекул HI в 1 см^3 в 1 сек при 556 К и $P = 1 \text{ атм}$ и долю активных молекул.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 47

1. Односторонние реакции нулевого порядка. Вывод уравнения для расчета константы скорости реакции. Определение константы скорости из экспериментальных данных (графический метод). Период полупревращения.
2. Основные положения теории Дебая-Хюккеля. Зависимость коэффициента активности иона от ионной силы раствора. Предельный закон Дебая-Хюккеля.
3. Хлоридсеребряный электрод. Вывод уравнения Нернста для расчёта его потенциала. Область применения хлоридсеребряного электрода.
4. **Задача.**

Сосуд, объемом 200 см^3 , содержащий водород и хлор, подвергли действию видимого света с длиной волны $\lambda = 420\text{ нм}$ при $t = 25^\circ\text{C}$. Интенсивность поглощения света $I = 2,0 \cdot 10^{-6}\text{ Дж / с}$. При облучении реакционной в течение полутора минут парциальное давление водорода снизилось со 150 до 100 мм Hg. Определите квантовый выход реакции синтеза хлористого водорода.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 48

1. Концентрационные гальванические элементы. Приведите пример концентрационного гальванического элемента, составленного из двух электродов второго рода. Как определить полярность электродов данного элемента? Запишите уравнение Нернста для представленного элемента и дайте необходимые пояснения.
2. Последовательные реакции первого порядка $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$. Графический анализ зависимости концентраций всех реагентов от времени. Период индукции.
3. Что такое «полуостров воспламенения»? Для каких химических реакций используется это понятие? Характер зависимости верхнего и нижнего пределов воспламенения от температуры. Ответ проиллюстрируйте соответствующим графиком и дайте необходимые пояснения.
4. **Задача.**

Константа диссоциации NH_4OH в водном растворе при 273K равна $1,4 \cdot 10^{-5}$. Определите pH децимоляльного раствора гидроксида аммония.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 49

1. Электроды первого рода, обратимые по катиону: определение, примеры, уравнение, связывающее потенциал электрода с активностями веществ, участников электродной полуреакции (уравнение Нернста). Амальгамные электроды.
2. Цепные реакции. Основные стадии цепной реакции. Механизмы зарождения цепи. Фотосенсибилизация.
3. Приведите уравнения, описывающие зависимость среднего ионного коэффициента активности от корня из ионной силы раствора согласно трем приближениям теории Дебая-Хюккеля. Приведите схематически зависимости $\lg \gamma_{\pm} = f(\sqrt{I})$ для каждого из приближений и сопоставьте их с реальной зависимостью (в названных координатах), построенной на основании экспериментальных данных.

4. Задача.

Покажите, что термическое разложение ацетона по реакции $\text{CH}_3\text{COCH}_3 = \text{C}_2\text{H}_4 + \text{CO} + \text{H}_2$ при 723K протекает по 1-ому порядку и определите среднюю константу скорости. За ходом реакции следили по изменению общего давления в системе:

t, час	0	0,11	0,22	0,33
$P \cdot 10^{-4}, \text{н/м}^2$	4,15	5,45	6,51	7,50

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 50

1. Кинетическая схема реакции $\text{AB} + \text{C} = \text{A} + \text{BC}$ в рамках теории переходного состояния. Термодинамическая форма основного уравнения теории. Введение в теоретическое уравнения для константы скорости реакции Аррениусовской энергии активации.

2. Растворимость малорастворимых электролитов. Изменяются ли (и если да, то как) произведение растворимости и растворимость малорастворимой соли, если в раствор ввести посторонний сильный электролит, имеющий общий ион с малорастворимой солью. Приведите обоснование ответа.

3. Окислительно-восстановительные электроды. Приведите пример $\text{Ox} - \text{Red}$ – электрода, потенциал которого зависит от pH раствора. Запишите электродную реакцию и уравнение Нернста, назовите все используемые величины.

4. Задача.

Период полураспада вещества в реакции 1-го порядка составил 15 мин. Определите, сколько процентов исходного вещества останется в реакционной смеси через час после начала реакции?

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Естественно-научная подготовка	ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.3 Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования; ОПК-1.5 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020, протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ, принятый решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 25.06.2020, протокол № 12, введенный в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 29.06.2020 № 48-ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020, протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 № 29 ОД.

Разработчики фонда оценочных средств по дисциплине «Физическая химия»:

<u>К.Х.Н.</u>	<u>О.А. Райтман</u>	
(ученая степень, ученое звание)	(И.О. Фамилия)	(подпись)
<u>К.Х.Н.</u>	<u>С.Ю. Левчишин</u>	
(ученая степень, ученое звание)	(И.О. Фамилия)	(подпись)
<u>—</u>	<u>Н.Ю. Спицын</u>	
(ученая степень, ученое звание)	(И.О. Фамилия)	(подпись)

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физическая химия» одобрен на заседании кафедры Физической химии, протокол № 11 от «30» апреля 2024 г.

Заведующий кафедрой Физической химии
(наименование кафедры)

<u>К.Х.Н.</u>	<u>О.А. Райтман</u>	
(ученая степень, ученое звание)	(И.О. Фамилия)	(подпись)

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Физическая химия»
специальности**

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Химия мономеров»

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Химия мономеров» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Химия мономеров».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точки контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Переработка нефти как источники базового сырья для синтеза мономеров.
2. Переработка угля и газов как источники базового сырья для синтеза мономеров.
3. Переработка растительного возобновляемого сырья как источник базового сырья для синтеза мономеров.
4. Инициирование ионной и ионно-координационной полимеризации.
5. Радикальная полимеризация.
6. Ионная полимеризация.
7. Ионно-координационная полимеризация.

8. Цепная сополимеризация.

9. Реакции обрыва цепи при радикальной полимеризации.
10. Виниловые мономеры с гетероциклическими заместителями.
11. Виниловые мономеры с ароматическими заместителями.
12. Циклические олефины
13. Акриловые олигомеры. Олигокарбонат(мет)акрилаты.
14. Мономеры для синтеза простых виниловых эфиров.
15. Полимеризация альдегидов.
16. Полимеризация нитрилов по $-C\equiv N$ -связи
17. Мономеры для синтеза простых полиэфиров.
18. Цепная полимеризация изоцианатов.
19. Реакции передачи цепи при радикальной полимеризации.
20. Мономеры, способные к образованию сетчатых структур (обзор).
21. Мономеры, способные к образованию циклов в основной цепи полимера.

22. Мономеры, содержащие две и более ненасыщенных связей.
23. Циклические мономеры (обзор).
24. Получение и полимеризация оксиранов.
25. Синтез и свойства эпоксидных олигомеров.
26. Полимеризация эпоксидных соединений.
27. Влияние напряжения на реакционную способность циклических мономеров.
28. Мономеры для синтеза ненасыщенных полиэфиров.
29. Мономеры для синтеза полиимидов
30. Мономеры для синтеза олиго- и полипептидов
31. Металлосодержащие и неорганические мономеры
32. Мономеры для синтеза полиаминокислот N-карбоксиангидридным методом.
33. Синтез олиго- и полипептидов дициклогексилкарбодиимидным методом.
34. Синтез полиаминокислот методом активированных эфиров.
35. Оксисукцинимидный метод в синтезе олиго- и полипептидов.
36. Побочные реакции в ступенчатых процессах образования макромолекул.
37. Мономеры, вступающие как в цепные, так и в ступенчатые процессы образования макромолекул.
38. Супрамолекулярные полимеры (обзор).
39. Строение супрамолекулярных полимеров
40. Мономеры для получения супрамолекулярных полимеров.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (4 семестр) составляет по 10 баллов за каждую

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка –

10 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Мономер, олигомер, полимер.
2. Мономерное, составное и составное повторяющееся звено.
3. Цепные процессы образования макромолекул.
4. Ступенчатые процессы образования макромолекул
5. Мономеры, способные к цепной полимеризации.
6. Мономеры, способные к ступенчатой полимеризации.
7. Инициирование радикальной полимеризации.

8. Инициирование ионной полимеризации.

9. Получение олефинов (лабораторные методы).
10. Получение олефинов (промышленные методы).
11. Радикальная полимеризация олефинов.
12. Ионная полимеризация олефинов.
13. Получение бутадиена.
14. Полимеризация сопряженных диенов.
15. Синтез и свойства винилхлорида.
16. Синтез и свойства аллилхлорида.
17. Синтез и свойства винилиденхлорида.
18. Синтез и свойства хлоропрена.

Вопрос 1.2.

1. Синтез и свойства тетрафторэтилена.
2. Синтез и свойства винилиденфторида.
3. Синтез и свойства акриловой кислоты.

4. Синтез и свойства акрилонитрила.
5. Синтез и свойства акриламида.
6. Синтез и свойства эфиров акриловой кислоты.
7. Метакриловые мономеры (получение и полимеризация).

8. Синтез и свойства метакриловой кислоты.

9. Синтез и свойства эфиров метакриловой кислоты.
10. Стирол. Получение и полимеризация.
11. Винилацетат. Синтез и полимеризация.
12. Лактамы, их строение, получение и свойства.
13. Лактоны, их строение, получение и свойства.
14. Катионная полимеризация ϵ -капролактама.
15. Анионная полимеризация ϵ -капролактама.
16. Лактоны, их строение, получение и полимеризация.
17. Фосфазеновые мономеры и олигомеры.
18. Полимеризация циклофосфазенов.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка –

10 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Синтез полиамидов.
2. Поликонденсация адипиновой кислоты с гексаметилендиамином.
3. Синтез и свойства алифатических дикарбоновых кислот
4. Синтез и свойства ароматических дикарбоновых кислот.
5. Адипиновая кислота. Полимеры и олигомеры на ее основе.
6. Синтез и свойства алифатических диаминов.
7. Синтез и свойства гексаметилендиамина.

8. Ароматические диамины.

9. Синтез и свойства аминокислот.
10. Реакции теломеризации в синтезе мономеров.
11. Строение и свойства α -аминокислот.
12. Синтез сложных полиэфиров по реакциям поликонденсации (из дикарбоновых кислот и диолов).
13. Равновесная и неравновесная поликонденсация.
14. Синтез сложных полиэфиров с использованием дихлорангидридов дикарбоновых кислот.
15. Синтез сложных полиэфиров с использованием диэфиров дикарбоновых кислот.
16. Получение оксикислот.
17. Синтез сложных полиэфиров из оксикислот.

Вопрос 2.2.

1. Синтез полиуретанов.
2. Получение диизоцианатов фосгенированием диаминов.
3. Перегруппировки Курциуса, Гофмана, Лоссена в синтезе изоцианатов.
4. Свойства диизоцианатов. Полимеры на их основе.
5. Синтез полиолов.
6. Синтез фенолов и альдегидов.
7. Взаимодействие фенолов с альдегидами.

8. Образование новолаков и резолов.

9. Мономеры для получения аминокформальдегидных смол.
10. Взаимодействие мочевины с альдегидами.
11. Взаимодействие меламина с альдегидами.

12. Мономеры для синтеза элементоорганических полимеров.
13. Мономеры для синтеза силоксанов.
14. Силанолы, их получение и свойства.
15. Поликонденсация мономеров, содержащих три и более функциональных групп.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – зачет с оценкой). Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – зачет с оценкой). Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов

1. Мономер, олигомер, полимер.
2. Мономерное, составное и составное повторяющееся звено.
3. Регулярные и нерегулярные полимеры, их образование и строение.
4. Процессы образования макромолекул (цепные и ступенчатые).
5. Мономеры, способные к цепной полимеризации.
6. Мономеры, способные к ступенчатой полимеризации.
7. Инициирование и рост цепи при радикальной полимеризации.

8. Перекиси, гидроперекиси, diaзосоединения как инициаторы радикальной полимеризации.

9. Инициирование и рост цепи при катионной полимеризации.
10. Кислоты, кислоты Льюиса как инициаторы катионной полимеризации.
11. Инициирование и рост цепи при анионной полимеризации.
12. Щелочные металлы, литийорганические соединения, амины как инициаторы анионной полимеризации.
13. Получение и полимеризация олефинов.
14. Способы формирования винильной группы.
15. Получение и полимеризация бутадиена.
16. Продукты нефтехимического синтеза как исходные соединения для получения олефинов и диенов.
17. Хлорсодержащие мономеры, их получение и полимеризация.
18. Фторсодержащие мономеры, их получение и полимеризация.
19. Акриловые мономеры (получение и полимеризация).
20. Метакриловые мономеры (получение и полимеризация).
21. Стирол. Получение и полимеризация.
22. Винацетат. Синтез и полимеризация.
23. Лактамы, их строение, получение и полимеризация. ϵ -капролактам.
24. Лактоны, их строение, получение и полимеризация.
25. Мономеры для синтеза поли- и олигофосфазенов.
26. Синтез полиамидов. Поликонденсация адипиновой кислоты с гексаметилендиамином.
27. Дикарбоновые кислоты (ароматические и алифатические).
28. Адипиновая кислота и полимеры на ее основе.
29. Диамины. Гексаметилендиамин. Алифатические и ароматические диамины.
30. Аминокислоты.
31. Синтез сложных полиэфиров по реакциям поликонденсации.
32. Равновесная и неравновесная поликонденсация в синтезе сложных полиэфиров.
33. Получение оксикислот.

34. Получение диизоцианатов. Синтез полиуретанов.
35. Синтез полиолов. Этиленгликоль. Глицерин.
36. Поликонденсация мономеров, содержащих три и более функциональных групп.
37. Мономеры для получения фенолоформальдегидных смол.
38. Мономеры для получения аминоформальдегидных смол.
39. Элементоорганические полимеры. Силоксаны.
40. Силанолы, их получение и свойства.

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Химия мономеров»?
 - а) случайные бытовые наблюдения
 - б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
 - в) только оформление титульных листов
 - г) только правила посещения занятийОтвет: б
2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Мономеры для»?
 - а) выполнение практического или лабораторного задания
 - б) переписывание списка литературы
 - в) только посещение лекции без ответа на вопросы
 - г) неформальная беседа вне занятияОтвет: а
3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Химия мономеров»?
 - а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
 - б) отвечать без связи с темой билета
 - в) избегать примеров
 - г) не ссылаться на изученные разделыОтвет: а
4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Мономеры для полимеров, получаемых по реакциям цепной»?
 - а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
 - б) отсутствие понимания терминов
 - в) отказ от анализа исходных данных
 - г) выполнение задания без проверки результатаОтвет: а
5. Для текущего контроля по дисциплине «Химия мономеров» целесообразно использовать:
 - а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
 - б) только произвольную беседу без критериев
 - в) оценку вне связи с рабочей программой
 - г) только посещаемостьОтвет: а
6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Мономеры для полимеров, получаемых по реакциям поликонденсации.»?
 - а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
 - б) фрагментарное изложение без терминов

- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Химия мономеров»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Химия мономеров»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Химия мономеров»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Химия мономеров»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Мономеры для»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Мономеры для полимеров, получаемых по реакциям цепной»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Мономеры для полимеров, получаемых по реакциям поликонденсации.»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Полимеризация винилхлорида и»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Получение и полимеризация.»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 1. Мономеры для полимеров, получаемых по реакциям цепной»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Введение. Задачи и содержание курса «Химия мономеров». Связь данного курса с такими»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Перекисные и диазосоединения как инициаторы радикальной полимеризации. Кислоты,»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Получение этилена, пропилена, бутенов и их химические и физические свойства. Методы»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

20. Какой подход является корректным при изучении темы «Лебедеву, Остромысленскому и др. Современные методы получения бутадиена:»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Химия мономеров».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Химия мономеров»?

Ответ: зачет с оценкой

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Химия мономеров».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Мономеры для»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Химия мономеров»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Мономеры для» применительно к дисциплине «Химия мономеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Мономеры для», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Мономеры для полимеров, получаемых по реакциям цепной» применительно к дисциплине «Химия мономеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Мономеры для полимеров, получаемых по реакциям цепной», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Мономеры для полимеров, получаемых по реакциям поликонденсации.» применительно к дисциплине «Химия мономеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Мономеры для полимеров, получаемых по реакциям поликонденсации.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Полимеризация винилхлорида и» применительно к дисциплине «Химия мономеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Полимеризация винилхлорида и», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Получение и полимеризация.» применительно к дисциплине «Химия мономеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Получение и полимеризация.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Раздел 1. Мономеры для полимеров, получаемых по реакциям цепной» применительно к дисциплине «Химия мономеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 1. Мономеры для полимеров, получаемых по реакциям цепной», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Введение. Задачи и содержание курса «Химия мономеров». Связь данного курса с такими» применительно к дисциплине «Химия мономеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Введение. Задачи и содержание курса «Химия мономеров». Связь данного курса с такими», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Перекисные и диазо-соединения как инициаторы радикальной полимеризации. Кислоты,» применительно к дисциплине «Химия мономеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Перекисные и диазо-соединения как инициаторы радикальной полимеризации. Кислоты,», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Получение этилена, пропилена, бутенов и их химические и физические свойства. Методы» применительно к дисциплине «Химия мономеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Получение этилена, пропилена, бутенов и их химические и физические свойства. Методы», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

15. Раскройте содержание темы «Лебедеву, Остромысленскому и др. Современные методы получения бутадиена:» применительно к дисциплине «Химия мономеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Лебедеву, Остромысленскому и др. Современные методы получения бутадиена:», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

16. Раскройте содержание темы «Полимеризация этилена, полиэтилен высокого и низкого давления. Полимеризация» применительно к дисциплине «Химия мономеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Полимеризация этилена, полиэтилен высокого и низкого давления. Полимеризация», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

17. Раскройте содержание темы «Винилхлорид, способы его получения (лабораторные и промышленные). Полимеризация» применительно к дисциплине «Химия мономеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Винилхлорид, способы его получения (лабораторные и промышленные). Полимеризация», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химия мономеров» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет с оценкой.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет с оценкой.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет с оценкой

Оценка зачет с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует материал из различных

	литературных источников и правильно обосновывает принятое решение.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет с оценкой для промежуточной аттестации

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – зачет с оценкой). Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – зачет с оценкой). Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов

1. Мономер, олигомер, полимер.
2. Мономерное, составное и составное повторяющееся звено.
3. Регулярные и нерегулярные полимеры, их образование и строение.
4. Процессы образования макромолекул (цепные и ступенчатые).
5. Мономеры, способные к цепной полимеризации.
6. Мономеры, способные к ступенчатой полимеризации.
7. Инициирование и рост цепи при радикальной полимеризации.
8. Перекиси, гидроперекиси, диазосоединения как инициаторы радикальной полимеризации.
9. Инициирование и рост цепи при катионной полимеризации.
10. Кислоты, кислоты Льюиса как инициаторы катионной полимеризации.
11. Инициирование и рост цепи при анионной полимеризации.
12. Щелочные металлы, литийорганические соединения, амины как инициаторы анионной полимеризации.
13. Получение и полимеризация олефинов.

14. Способы формирования винильной группы.
15. Получение и полимеризация бутадиена.
16. Продукты нефтехимического синтеза как исходные соединения для получения олефинов и диенов.
17. Хлорсодержащие мономеры, их получение и полимеризация.
18. Фторсодержащие мономеры, их получение и полимеризация.
19. Акриловые мономеры (получение и полимеризация).
20. Метакриловые мономеры (получение и полимеризация).
21. Стирол. Получение и полимеризация.
22. Винацетат. Синтез и полимеризация.
23. Лактамы, их строение, получение и полимеризация. ϵ -капролактam.
24. Лактоны, их строение, получение и полимеризация.
25. Мономеры для синтеза поли- и олигофосфазенов.
26. Синтез полиамидов. Поликонденсация адипиновой кислоты с гексаметилендиамином.
27. Дикарбоновые кислоты (ароматические и алифатические).
28. Адипиновая кислота и полимеры на ее основе.
29. Диамины. Гексаметилендиамин. Алифатические и ароматические диамины.
30. Аминокислоты.
31. Синтез сложных полиэфиров по реакциям поликонденсации.
32. Равновесная и неравновесная поликонденсация в синтезе сложных полиэфиров.
33. Получение оксикислот.
34. Получение диизоцианатов. Синтез полиуретанов.
35. Синтез полиолов. Этиленгликоль. Глицерин.
36. Поликонденсация мономеров, содержащих три и более функциональных групп.
37. Мономеры для получения фенолоформальдегидных смол.
38. Мономеры для получения аминокформальдегидных смол.
39. Элементоорганические полимеры. Силоксаны.
40. Силанолы, их получение и свойства.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

- ПК-3. Способен ПК-3.1. Знает основы
- ПК-3.2. Умеет
- ПК-3.3. Владеет навыками
- ПК-3.1

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский

химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Химия мономеров»:
д.т.н., профессором кафедры технологии переработки пластмасс Осипчиком В.С.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия мономеров» одобрен на заседании
кафедры технологии переработки, «__» _____ 20__ г., протокол № ____.
Заведующий кафедрой технологии переработки

Согласовано: _____

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Химия мономеров»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Химия и физика полимеров»

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Химия и физика полимеров» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Химия и физика полимеров».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точки контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Примерный перечень тем для выступлений на семинарах:

1. Пластмассы и эластомеры. Подobie и различия.
2. Сравнительная характеристика стеклообразного и высокоэластичного состояния полимеров.
3. Сравнительная характеристика аморфных и кристаллических полимеров.
4. Влияние химической структуры полимеров на их эксплуатационные свойства.
5. Сравнительная характеристика полимеризации и поликонденсации.
6. Сравнительная характеристика полимеров, полученных полимеризацией и поликонденсацией.
7. Сравнительная характеристика полимеров, полученных радикальной и ионной полимеризацией.

8. Вулканизация, суть, назначение.

9. Отверждение, суть, назначение.
10. Температура стеклования и эксплуатационные характеристики полимеров.
11. Температура хрупкости и эксплуатационные свойства полимеров.
12. Особенности физико-механических свойств полимеров.
13. Особенности деформационно-прочностных свойств полимеров.
14. Фазовая (надмолекулярная) структура полимеров.
15. Фазовые, агрегатные и физические свойства полимеров, их характеристика.
16. Релаксационные процессы в полимерах. Принцип температурно- временной суперпозиции.
17. Растворы и коллоидные системы полимеров, образование, особенности, виды,

свойства.

18. Влияние структуры полимера на его прочность.
19. Защита полимеров от старения.
20. Строение аморфного полимерного тела и его модели. Примеры аморфных полимеров.
21. Модели кристаллического полимера. Типы кристаллических структур.
22. Блок-сополимеры и привитые сополимеры.
23. Классификация с точки зрения химического состава макромолекул
24. Специфика строения и полимерного состояния вещества
25. Структурные превращения в мономерах и макромолекулах
26. Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия.
27. Защита полимеров от старения.
28. Строение аморфного полимерного тела и его модели. Примеры аморфных полимеров.
29. Модели кристаллического полимера. Типы кристаллических структур.
30. Блок-сополимеры и привитые сополимеры.
31. Классификация с точки зрения химического состава макромолекул
32. Специфика строения и полимерного состояния вещества
33. Структурные превращения в мономерах и макромолекулах
34. Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия.
35. Вязкость растворов полимеров.
36. Методы определения молекулярных характеристик полимеров.
37. Химические свойства и химические превращения полимеров.
38. Сшивание полимеров.
39. Использование химических реакций макромолекул для химического и структурно - химического модифицирования полимерных материалов и изделий.
40. Прочность полимеров. Методы механических испытаний полимерных материалов.
41. Методы исследования структуры полимеров.
42. Динамический механический анализ, как метод изучения фазовых переходов.
43. Термомеханический метод исследования.
44. Высокоэластическое состояние полимеров.
45. Вязкотекучее состояние полимеров.
46. Кристаллизация полимеров.
47. Надмолекулярная структура полимеров. Физические состояния полимеров.
48. Степень и кинетика набухания сетчатых полимеров.
49. Влияние структуры полимера на его прочность.
50. Защита полимеров от старения.
51. Строение аморфного полимерного тела и его модели. Примеры аморфных полимеров.
52. Модели кристаллического полимера. Типы кристаллических структур.
53. Блок-сополимеры и привитые сополимеры.
54. Классификация с точки зрения химического состава макромолекул
55. Специфика строения и полимерного состояния вещества
56. Структурные превращения в мономерах и макромолекулах
57. Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия.
58. Вязкость растворов полимеров.
59. Методы определения молекулярных характеристик полимеров.
60. Химические свойства и химические превращения полимеров.
61. Сшивание полимеров.
62. Использование химических реакций макромолекул для химического и структурно - химического модифицирования полимерных материалов и изделий.
63. Прочность полимеров. Методы механических испытаний полимерных материалов.

64. Методы исследования структуры полимеров.
65. Динамический механический анализ, как метод изучения фазовых переходов.
66. Термомеханический метод исследования.
67. Высокоэластическое состояние полимеров.
68. Вязкотекучее состояние полимеров.
69. Кристаллизация полимеров.
70. Надмолекулярная структура полимеров. Физические состояния полимеров.
71. Степень и кинетика набухания сетчатых полимеров.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (одна контрольная работа по разделу 1, одна контрольная работа по разделу 2, одна контрольная работа по разделу 3.

Максимальная оценка за контрольные работы 20 баллов за каждую. На доклад отводится 40 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка -

20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Полимеры и олигомеры: определения, различия.
2. Дать определения молекулярной массы и молекулярно-массового распределения.
3. Дайте определения понятиям мономер, полимер, элементарное звено и степень полимеризации.
4. Каким образом строение макромолекул влияет на свойства сополимера?
5. Каким образом полимеры можно классифицировать на группы по таким признакам, как регулярность макромолекул?
6. Какие вы знаете признаки классификации высокомолекулярных соединений?
7. Классификация полимеров по величине молекулярной массы.

8. Какие вам известны методы усреднения молекулярной массы полимеров? Приведите

выражения для расчета среднечисловой и среднемассовой молекулярной массы.

9. Охарактеризуйте понятие полидисперсность. Каким образом полидисперсность влияет на свойства высокомолекулярных соединений?
10. Какие вам известны виды кривых молекулярно-массового распределения полимеров?
11. Объясните такие понятия как конфигурация и конформация макромолекулы.
12. Дать определение степени полимеризации.
13. Термическое инициирование радикальной полимеризации.
14. Фотохимическое, радиационное и химическое инициирование радикальной полимеризации.
15. Какие вам известны элементарные стадии процесса радикальной полимеризации?
16. Какие вы знаете способы инициирования процессов радикальной полимеризации?
17. Каким образом процессы радикальной полимеризации могут ингибироваться или замедляться? Приведите примеры типичных ингибиторов.
18. Приведите общую схему стадии роста цепи при радикальной полимеризации.

Вопрос 1.2.

1. Какие факторы влияют на активность мономера в процессах полимеризации?
2. Каким образом температура и давление влияют на процесс радикальной полимеризации и величину молекулярной массы образующегося полимера?
3. Приведите общую схему реакций обрыва и передачи цепи при радикальной полимеризации.
4. Каким образом происходит регулирование молекулярной массы полимеров в процессе полимеризации?
5. Кинетика радикальной полимеризации. Какими уравнениями описываются скорости

элементарных стадий и всего процесса в целом?

6. Охарактеризуйте понятие «степень полимеризации».

7. Приведите основные особенности процессов блочной полимеризации.

8. Приведите основные особенности процессов полимеризации в органических растворителях. Приведите основные особенности процессов полимеризации в вводной фазе.

9. Основные особенности процессов сополимеризации. Кинетика процесса. Какими факторами определяется состав образующегося сополимера?

10. Каким образом в полимерах формируются сетчатые структуры?

11. Приведите основные параметры и характеристики полимерных сетчатых структур.

12. Рост цепи при радикальной полимеризации.

13. Обрыв цепи при радикальной полимеризации.

14. Что такое гель-эффект?

15. Передача цепи при радикальной полимеризации.

16. Как влияют концентрация мономера и инициатора на скорость радикальной полимеризации?

17. Как влияют температура и давление на скорость радикальной полимеризации?

18. В чем заключаются принципы процессов полимеризации? Какие мономеры используются при подобных процессах?

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2 . Максимальная оценка –

20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос

Вопрос 2.1.

1. Перечислите основные особенности протекания процессов катионной полимеризации. Какие мономеры используются в этих процессах?

2. Каким образом происходит иницирование процесса катионной полимеризации?

3. Приведите механизм катионной полимеризации. Какими уравнениями описывается кинетика процесса?

4. Каким образом среда и добавки влияют на ход катионной полимеризации?

5. Перечислите основные особенности протекания процессов анионной полимеризации. Какие мономеры и катализаторы используются при подобных процессах?

6. Каким образом происходит иницирование процесса анионной полимеризации?

7. Каким образом происходит обрыв цепи при анионной полимеризации?

Охарактеризуйте понятие «живые полимеры».

8. Каким образом среда и добавки влияют на ход катионной полимеризации?

9. Катализаторы стереоспецифического действия. Приведите механизм стереоспецифической полимеризации.

10. Напишите механизм полимеризации полипропилена в присутствии комплекса $TiCl_4 + Al(C_2H_5)_3$. – схематично (первая стадия).

11. Катализаторы, применяемые для катионной полимеризации. Привести механизм иницирования катионной полимеризации.

12. Особенности катионной полимеризации.

13. Механизм катионной полимеризации.

14. Что такое «живущие» полимеры.

15. Степень превращения мономера и скорость анионной полимеризации.

16. Привести механизм анионно-координационной полимеризации в присутствии катализатора Циглера-Натта.

17. Чем отличается поликонденсация от полимеризации.

18. Перечислите основные особенности протекания процессов катионной полимеризации. Какие мономеры используются в этих процессах?

19. Каким образом происходит иницирование процесса катионной полимеризации?

20. Приведите механизм катионной полимеризации. Какими уравнениями описывается кинетика процесса?
21. Каким образом среда и добавки влияют на ход катионной полимеризации?
22. Перечислите основные особенности протекания процессов анионной полимеризации. Какие мономеры и катализаторы используются при подобных процессах?
23. Каким образом происходит инициирование процесса анионной полимеризации?
24. Каким образом происходит обрыв цепи при анионной полимеризации? Охарактеризуйте понятие «живые полимеры».
25. Каким образом среда и добавки влияют на ход катионной полимеризации?
26. Катализаторы стереоспецифического действия. Приведите механизм стереоспецифической полимеризации.
27. Напишите механизм полимеризации полипропилена в присутствии комплекса $TiCl_4 + Al(C_2H_5)_3$. – схематично (первая стадия).
28. Катализаторы, применяемые для катионной полимеризации. Привести механизм инициирования катионной полимеризации.
29. Особенности катионной полимеризации.
30. Механизм катионной полимеризации.
31. Что такое «живущие» полимеры.
32. Степень превращения мономера и скорость анионной полимеризации.
33. Привести механизм анионно-координационной полимеризации в присутствии катализатора Циглера-Натта.
34. Чем отличается поликонденсация от полимеризации.
35. Какова схема роста цепи при поликонденсации?
36. Приведите основные особенности протекания процессов поликонденсации. Какие мономеры могут использоваться в указанных процессах?
37. Какие вам известны разновидности реакций поликонденсации?
38. Какие вы знаете элементарные стадии процесса поликонденсации?
39. Охарактеризуйте понятие «поликонденсационное равновесие». Какие факторы влияют на поликонденсационное равновесие? Какими уравнениями описывается кинетика равновесной поликонденсации?

Вопрос 2.2.

1. Какие побочные процессы могут происходить при поликонденсации (реакции деструкции, циклизации, сшивания)?
 2. Какие вам известные технические приемы проведения процессов равновесной поликонденсации? Как осуществляется поликонденсация в расплаве, в растворе, в твердой фазе? Перечислите преимущества и недостатки каждого из методов.
 3. Опишите особенности протекания процессов неравновесной поликонденсации.
 4. Каковы особенности способов проведения реакций неравновесной поликонденсации на границе раздела фаз и поликонденсации в эмульсии?
 5. Какие причины вызывают обрыв цепи при поликонденсации.
 6. Побочные процессы при поликонденсации.
 7. Поликонденсационное равновесие, факторы его определяющие.
- 8. Поликонденсация в расплаве и в растворе, в твердой фазе.**
9. Эмульсионная поликонденсация.
 10. Неравновесная поликонденсация на границах раздела фаз
 11. Основные реакции, протекающие при термическом воздействии на полимеры.
 12. Действие света на полимеры.
 13. Действие ионизирующих излучений на полимеры
 14. Приведите примеры основных реакций, протекающих при термическом воздействии на

полимеры.

15. Охарактеризуйте реакции, приводящие к снижению механических свойств полимеров (процессы «старения» полимеров).

16. Каким образом на полимеры действует свет?

17. Каким образом на полимеры действует ионизирующее излучение?

18. Опишите особенности механодеструкции полимеров.

19. Назовите особенности процесса стабилизации полимеров для защиты их от старения.

Приведите примеры ускорителей и ингибиторов процесса окисления полимеров.

20. Каким образом можно повысить стабильность полимеров путем их галогенирования?

21. Каким образом получают сетчатые структуры полимеров (реакции функциональных групп макромолекул, реакции макромолекул с низкомолекулярными реагентами)?

22. Основные особенности химических реакций синтеза сетчатых структур полимеров (реакции сшивания полимеров пероксидами и высокоэнергетическим излучением).

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3 . Максимальная оценка -

20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 3.1.

1. Дайте общую характеристику кристаллического состояния вещества, его отличия от аморфного вещества.

2. Что такое степень кристалличности? Какова степень кристалличности у полимеров?

3. Поясните, какими способами можно закристаллизовать полимер и изучить процесс кристаллизации.

4. Каким условиям должен удовлетворять полимер, чтобы он был способен к кристаллизации? Обоснуйте каждое условие.

5. Объясните механизм кристаллизации полимеров и укажите пути возникновения центров кристаллизации.

6. Дайте описание кинетики кристаллизации полимеров

7. Почему температура плавления полимера всегда не совпадает с его температурой кристаллизации?

8. От чего зависит начало и конец плавления полимера, ширина интервала плавления?

9. Свойства, характерные для кристаллитов.

10. Зависимость скорости кристаллизации и ее стадий от температуры.

11. Особенности термомеханических кривых кристаллических полимеров.

12. Кристаллизация при растяжении.

13. Уравнение Аврами. Что такое n и k ?

14. Механические свойства кристаллизующихся полимеров.

15. Какие виды кристаллических структур в полимерах Вы знаете?

Вопрос 3.2.

1. Как влияет скорость охлаждения на процесс кристаллизации полимеров?

2. В чем принципиальное отличие аморфных и кристаллизующихся полимеров при их механическом нагружении?

3. Какие стадии процесса кристаллизации Вам известны? Какие методы пригодны для изучения кинетики кристаллизации полимеров?

4. Виды механизма зародышеобразования при кристаллизации полимеров.

5. Перечислите основные свойства кристаллических и аморфных полимеров.

6. В каких агрегатных состояниях существуют полимеры? Каким фазовым состояниям соответствуют эти агрегатные состояния?

7. Охарактеризуйте строение аморфных полимеров.

8. Как влияет температура на физическое состояние аморфных полимеров?

Охарактеризуйте физические состояния аморфных полимеров.

9. Приведите типичную термомеханическую кривую для аморфного полимера и охарактеризуйте её области. Каким методом получают эту зависимость?
10. Дайте определение: температура стеклования, температура текучести, температура хрупкости. Как влияет молекулярная масса макромолекул на T_g ?
11. Что влияет на гибкость цепи полимера? Определение: сегмент Куна. Как влияет гибкость полимерной цепи на T_g (ответ поясните)?
12. Какие полимеры используются в стеклообразном состоянии? Какую они имеют T_g ? Приведите примеры.
13. Какие полимеры обладают высокоэластическими свойствами? Какую они имеют T_g ? Приведите примеры.
14. Дайте определение конфигурации и конформации цепей. Чем они отличаются друг от друга?
15. Какие конформации реализуются в полимерах?

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Химия и физика полимеров»?
 - а) случайные бытовые наблюдения
 - б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
 - в) только оформление титульных листов
 - г) только правила посещения занятий
 Ответ: б
2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Отличительные»?
 - а) выполнение практического или лабораторного задания
 - б) переписывание списка литературы
 - в) только посещение лекции без ответа на вопросы
 - г) неформальная беседа вне занятия
 Ответ: а
3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Химия и физика полимеров»?
 - а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
 - б) отвечать без связи с темой билета
 - в) избегать примеров
 - г) не ссылаться на изученные разделы
 Ответ: а
4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Ступенчатые процессы»?
 - а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
 - б) отсутствие понимания терминов
 - в) отказ от анализа исходных данных
 - г) выполнение задания без проверки результата
 Ответ: а
5. Для текущего контроля по дисциплине «Химия и физика полимеров» целесообразно использовать:
 - а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
 - б) только произвольную беседу без критериев
 - в) оценку вне связи с рабочей программой
 - г) только посещаемость

Ответ: а

37 5 6 - 26»?
6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Растворы полимеров»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Химия и физика полимеров»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Химия и физика полимеров»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Химия и физика полимеров»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Химия и физика полимеров»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Отличительные»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Ступенчатые процессы»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Растворы полимеров. 37 5 6 - 26»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Отличительные особенности высокомолекулярных соединений. Цепные»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Ступенчатые процессы синтеза. Полимераналогичные реакции»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Строение и структура высокомолекулярных соединений»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Ведение. Классификация полимеров.»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Синтез полимеров. Радикальная»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Ионная полимеризация. Катионная»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

20. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 2. Ступенчатые процессы»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Химия и физика полимеров».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Химия и физика полимеров»?

Ответ: зачет

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Химия и физика полимеров».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Отличительные»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Химия и физика полимеров»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Отличительные» применительно к дисциплине «Химия и физика полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Отличительные», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Ступенчатые процессы» применительно к дисциплине «Химия и физика полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Ступенчатые процессы», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Растворы полимеров. 37 5 6 - 26» применительно к дисциплине «Химия и физика полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Растворы полимеров. 37 5 6 - 26», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Отличительные особенности высокомолекулярных соединений. Цепные» применительно к дисциплине «Химия и физика полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Отличительные особенности высокомолекулярных соединений. Цепные», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Ступенчатые процессы синтеза. Полимераналогичные реакции» применительно к дисциплине «Химия и физика полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Ступенчатые процессы синтеза. Полимераналогичные реакции», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Строение и структура высокомолекулярных соединений» применительно к дисциплине «Химия и физика полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Строение и структура высокомолекулярных соединений», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Ведение. Классификация полимеров.» применительно к дисциплине «Химия и физика полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Ведение. Классификация полимеров.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Синтез полимеров. Радикальная» применительно к дисциплине «Химия и физика полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Синтез полимеров. Радикальная», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Ионная полимеризация. Катионная» применительно к дисциплине «Химия и физика полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Ионная полимеризация. Катионная», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

15. Раскройте содержание темы «Раздел 2. Ступенчатые процессы» применительно к дисциплине «Химия и физика полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 2. Ступенчатые процессы», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

16. Раскройте содержание темы «Поликонденсация. Химические» применительно к дисциплине «Химия и физика полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Поликонденсация. Химические», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

17. Раскройте содержание темы «Раздел 3. Растворы полимеров. 37 5 6 - 26» применительно к дисциплине «Химия и физика полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 3. Растворы полимеров. 37 5 6 - 26», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химия и физика полимеров» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет

Оценка зачета	Требования к знаниям

«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он освоил основной материал дисциплины, владеет базовыми понятиями, способен применять их при решении типовых заданий, отвечает на вопросы по существу и выполняет предусмотренные рабочей программой виды текущего контроля.
«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает грубые ошибки, не владеет базовой терминологией и не может выполнить типовые задания по дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет для промежуточной аттестации

чные процессы могут происходить при поликонденсации (реакции деструкции, циклизации, сшивания)?

2. Какие вам известные технические приемы проведения процессов равновесной поликонденсации? Как осуществляется поликонденсация в расплаве, в растворе, в твердой фазе? Перечислите преимущества и недостатки каждого из методов.

3. Опишите особенности протекания процессов неравновесной поликонденсации.

4. Каковы особенности способов проведения реакций неравновесной поликонденсации на границе раздела фаз и поликонденсации в эмульсии?

5. Какие причины вызывают обрыв цепи при поликонденсации.

6. Побочные процессы при поликонденсации.

7. Поликонденсационное равновесие, факторы его определяющие.

8. Поликонденсация в расплаве и в растворе, в твердой фазе.

9. Эмульсионная поликонденсация.

10. Неравновесная поликонденсация на границах раздела фаз

11. Основные реакции, протекающие при термическом воздействии на полимеры.

12. Действие света на полимеры.

13. Действие ионизирующих излучений на полимеры

14. Приведите примеры основных реакций, протекающих при термическом воздействии на полимеры.

15. Охарактеризуйте реакции, приводящие к снижению механических свойств полимеров (процессы «старения» полимеров).

16. Каким образом на полимеры действует свет?

17. Каким образом на полимеры действует ионизирующее излучение?

18. Опишите особенности механодеградации полимеров.

19. Назовите особенности процесса стабилизации полимеров для защиты их от старения.

Приведите примеры ускорителей и ингибиторов процесса окисления полимеров.

20. Каким образом можно повысить стабильность полимеров путем их галогенирования?

21. Каким образом получают сетчатые структуры полимеров (реакции функциональных групп макромолекул, реакции макромолекул с низкомолекулярными реагентами)?

22. Основные особенности химических реакций синтеза сетчатых структур полимеров (реакции сшивания полимеров пероксидами и высокоэнергетическим излучением).

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка -

20 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 3.1.

1. Дайте общую характеристику кристаллического состояния вещества, его отличия от аморфного вещества.
2. Что такое степень кристалличности? Какова степень кристалличности уполимеров?
3. Поясните, какими способами можно закристаллизовать полимер и изучить процесс кристаллизации.
4. Каким условиям должен удовлетворять полимер, чтобы он был способен к кристаллизации? Обоснуйте каждое условие.
5. Объясните механизм кристаллизации полимеров и укажите пути возникновения центров кристаллизации.
6. Дайте описание кинетики кристаллизации полимеров
7. Почему температура плавления полимера всегда не совпадает с его температурой кристаллизации?
8. От чего зависит начало и конец плавления полимера, ширина интервала плавления?
9. Свойства, характерные для кристаллитов.
10. Зависимость скорости кристаллизации и ее стадий от температуры.
11. Особенности термомеханических кривых кристаллических полимеров.
12. Кристаллизация при растяжении.
13. Уравнение Аврами. Что такое n и k ?
14. Механические свойства кристаллизующихся полимеров.
15. Какие виды кристаллических структур в полимерах Вы знаете?

Вопрос 3.2.

1. Как влияет скорость охлаждения на процесс кристаллизации полимеров?
2. В чем принципиальное отличие аморфных и кристаллизующихся полимеров при их механическом нагружении?
3. Какие стадии процесса кристаллизации Вам известны? Какие методы пригодны для изучения кинетики кристаллизации полимеров?
4. Виды механизма зародышеобразования при кристаллизации полимеров.
5. Перечислите основные свойства кристаллических и аморфных полимеров.
6. В каких агрегатных состояниях существуют полимеры? Каким фазовым состояниям соответствуют эти агрегатные состояния?
7. Охарактеризуйте строение аморфных полимеров.
8. Как влияет температура на физическое состояние аморфных полимеров?
Охарактеризуйте физические состояния аморфных полимеров.
9. Приведите типичную термомеханическую кривую для аморфного полимера и охарактеризуйте её области. Каким методом получают эту зависимость?
10. Дайте определение: температура стеклования, температура текучести, температура хрупкости. Как влияет молекулярная масса макромолекул на T_g ?
11. Что влияет на гибкость цепи полимера? Определение: сегмент Куна. Как влияет гибкость полимерной цепи на T_g (ответ поясните)?
12. Какие полимеры используются в стеклообразном состоянии? Какую они имеют T_g ? Приведите примеры.
13. Какие полимеры обладают высокоэластическими свойствами? Какую они имеют T_g ? Приведите примеры.
14. Дайте определение конфигурации и конформации цепей. Чем они отличаются друг от друга?
15. Какие конформации реализуются в полимерах?

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Перечень компетенций и индикаторов их достижения соответствует рабочей программе дисциплины.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Химия и физика полимеров»:
к.х.н., доцентом И.С. Сиротиным; к.х.н., доцентом Н.В. Костроминой _____

Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия и физика полимеров» одобрен на
заседании кафедры технологии переработки, «__» _____ 20__ г., протокол № __.

Заведующий кафедрой технологии переработки

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Химия и физика полимеров»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Технология и оборудование производства полимеров»**

Специальность:
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:
**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная
Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Технология и оборудование производства полимеров».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точки контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 30 баллов), доклада (максимальная оценка 20 баллов), задания в форме тестов (максимальная оценка 10 баллов), итоговой контрольной работы (максимальная оценка 40 баллов) и итогового контроля в форме зачёта.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Влияние систем отверждения на свойства материалов на основе эпоксидных олигомеров.
2. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен. Его получение, структура, свойства, применение и методы переработки.
3. Радиационношитый полиэтилен высокого давления. Особенности его структуры, свойства, применение.
4. Эпоксисилоксановые олигомеры. Способы их получения, свойства и применение.
5. Пенопласты на основе полиуретанов. Их свойства и применение.
6. Стабилизация поливинилхлорида. Механизм действия стабилизаторов.
7. Сотопласты на основе поликарбоната. Технология их получения, свойства и применение.

8. Герметики на основе кремнийорганических каучуков.

9. Нетканые материалы на основе полипропилена. Их получение, свойства и применение.
10. Особенности получения сшитого полиэтилена: перекисная, радиационная и силанольная сшивка. Свойства и области применения материалов на его основе, особенности переработки.
11. Особенности получения, структуры, свойств и переработки

свервысокомолекулярного полиэтилена. Влияние каталитической системы на свойства свервысокомолекулярного полиэтилена (на примере катализаторов Циглера-Натта и металлценовых катализаторов).

12. Влияние старения на свойства полимерных компонентов вторичного полимерного сырья (на примере полиэтиленов низкой и высокой плотности, полипропилена, поливинилхлорида, полиэтилентерефталата).

13. Термоокислительная деструкция поливинилхлорида. Устойчивость поливинилхлорида к УФ-облучению. Особенности первичных и вторичных стабилизаторов поливинилхлорида и синергизм их действия.

14. Сведения по экологическому обеспечению полимерных технологий. Мероприятия, защищающие окружающую среду и предпринимаемые при производстве крупнотоннажных полимеров (полиэтилены низкого и высокого давления, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид).

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2 и 3 (7 семестр) составляет 10 баллов за каждую.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Полиэтилен. Исходное сырьё. Свойства, области применения и переработка полиэтилена высокого давления.
2. Технология получения полиэтилена высокого давления.
3. Полиэтилен. Исходное сырьё. Свойства, области применения и переработка полиэтилена низкого давления.
4. Технология получения полиэтилена низкого давления.
5. Структура, свойства и способы стабилизации полиэтилена.
6. Получение полиэтилена при низком давлении с катализаторами Циглера-Натта.
7. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен: получение, свойства, переработка

8. Полипропилен. Исходное сырьё. Получение, свойства и области применения стереорегулярного полипропилена.

9. Полистирол. Исходное сырьё (методы получения). Технология термической полимеризации стирола в блоке. Свойства, переработка, области применения.
10. Полистирол. Исходное сырьё (методы получения). Технология эмульсионной полимеризации стирола. Свойства, переработка, области применения.
11. Полистирол. Исходное сырьё (методы получения). Технология суспензионной полимеризации стирола. Свойства, переработка, области применения.
12. Поливинилхлорид. Исходное сырьё. Методы получения поливинилхлорида.
13. Суспензионный поливинилхлорид.
14. Мягкий поливинилхлорид (пластикат). Свойства, области применения, переработка.

Вопрос 1.2.

1. Стабилизаторы и пластификаторы для ПВХ.
2. Жёсткий поливинилхлорид (винипласт). Свойства, области применения, переработка.
3. Политетрафторэтилен. Сырьё для получения политетрафторэтилена. Производство политетрафторэтилена в суспензии
4. Политетрафторэтилен. Сырьё для получения политетрафторэтилена. Производство политетрафторэтилена в эмульсии.
5. Химические и физико-механические свойства политетрафторэтилена.

6. Сополимеры политетрафторэтилена с гекса- фторпропиленом.
7. Особенности переработки фторпластов, их свойства и применение.

8. Полимеры и сополимеры метакриловой кислоты и её эфиров.

9. Получение метакриловой кислоты, её полимеризация, свойства и строение полимеров.
10. Получение эфиров метакриловой кислоты. Способы полимеризации метилметакрилата. Свойства и строение полиметилметакрилата.
11. Производство листового полиметилметакрилата в массе.
12. Полиакрилонитрил. Полимеризация нитрила акриловой кислоты.
13. Строение и свойства полиакрилонитрила, области применения.
14. Синтетическое волокно нитрон. Сополимеры акрилонитрила, их свойства и применение.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Полиамиды. Основные реакции получения полиамидов.
2. ПА-6,6 (полигексаметиленадипинамид). Технология получения ПА-6,6.
3. Свойства, переработка, области применения полиамидов.
4. ПА – 6 (поли - е - капроамид). Технология получения ПА-6. Свойства, переработка, области применения.
5. ПА –6,6.Технология получения ПА-6,6. Свойства, переработка, области применения.
6. Поликапролактамы. Технология получения поликапролактама. Свойства, переработка, области применения.
7. Технология производства волокон на основе полиамидов. Их свойства и области применения.

8. Фенолоальдегидные олигомеры и пластические массы на их основе. Исходное сырьё для получения новолачного олигомера.

9. Технология получения новолака поликонденсацией фенола и формальдегида в кислой среде.
10. Методы отверждения новолачного олигомера. Свойства, переработка, области применения.
11. Исходное сырьё для получения олигомеров резольного типа.
12. Технология получения олигомеров резольного типа. Их свойства, методы переработки и применение.

Вопрос 2.2.

1. Эпоксидные олигомеры. Исходное сырьё для получения. Технология получения эпоксидных олигомеров.
2. Системы и механизм “холодного отверждения” эпоксидных смол. Свойства, переработка, области применения.
3. Системы и механизм “горячего отверждения” эпоксидных смол. Свойства, переработка, области применения.
4. Влияние на свойства материалов на основе эпоксидных смол системы отверждения.
5. Линейные полиэфиры. Полиэтилентерефталат. Основные методы синтеза полиэтилентерефталата (написать схемы реакции).
6. Технология получения полиэтилентерефталата в расплаве. Свойства и применение.
7. Производство плёнки из полиэтилентерефталата, свойства и применение.

8. Поликарбонаты. Основные методы синтеза поликарбонатов. Производство

поликарбонатов.

9. Структура, свойства, переработка и применение поликарбоната.

10. Ненасыщенные полиэфиры. Исходное сырьё.

11. Технология получения. Отверждение, свойства и применение полиэфиров.

12. Мочевиноформальдегидные олигомеры и пластические массы на их основе.

Исходное сырьё для получения. Технология получения мочевиноформальдегидных олигомеров. Свойства, переработка, области применения.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка –

10 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

Вопрос 3.1.

1. Классификация синтетических промышленных каучуков. Эластомеры.

2. Каучуки. Резины. Особенности структуры и свойств.

3. Каучуки, полученные методом химической модификации. Получение, свойства (на примере хлорсульфированного полиэтилена).

4. Термопластичные эластомеры. Свойства, получение.

5. Диенвинилароматические термоэластопласты. Получение, структура, свойства.

6. Уретановые термоэластопласты. Получение, структура, свойства.

7. Полиэфирные термоэластопласты. Получение, структура, свойства.

8. Полиолефиновые термоэластопласты. Получение, структура, свойства.

9. Блок-сополимеры. Привести примеры.

10. Привитые полимеры. Привести примеры.

Вопрос 3.2.

1. Межполимеры. Привести примеры.

2. Основные типы реакций вулканизации каучуков.

3. Привести примеры реакций вулканизации каучуков по функциональным группам.

4. Привести примеры перекисной и радиационной сшивки.

5. Привести примеры перекисной и радиационной сшивки.

6. Серная вулканизация каучуков.

7. Активаторы и ускорители серной вулканизации.

8. Вулканизация каучуков. Методы оценки кинетики вулканизации.

9. Основные стадии процесса вулканизации.

10. Отверждение. Основные характеристики структуры сетки химических связей.

8.3. Вопросы для итоговой контрольной по дисциплине

(7 семестр – зачет с оценкой) Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 30 баллов), доклада (максимальная оценка 20 баллов), задания в форме тестов (максимальная оценка 10 баллов), итоговой контрольной работы (максимальная оценка 40 баллов) и итогового контроля в форме зачёта. Вид контроля – зачёт (не менее 50 баллов в семестре).

8.3.1. Примеры вопросов для итоговой контрольной

Билет для итоговой контрольной включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. Блок-сополимеры. Привитые полимеры. Межполимеры. Привести примеры.

2. Вулканизация. Методы определения кинетики вулканизации. Основные стадии процесса вулканизации.

3. Жёсткий поливинилхлорид (винипласт). Свойства, области применения, переработка.

4. Классификация синтетических промышленных полимеров. Эластомеры. Каучуки. Резины. Особенности структуры и свойств.

5. Кремнийорганические каучуки. Их структура и свойства. Отверждение.

Производство и применение материалов на основе кремнийорганических каучуков.

6. Кремнийорганические полимеры. Механизм и особенности реакций получения кремнийорганических полимеров.

7. Линейные полиэферы. Полиэтилентерефталат. Основные методы синтеза полиэтилентерефталата (написать схемы реакции).

8. Материалы на основе мочевиноформальдегидных олигомеров. Способы получения и аппаратное оформление получения пресспорошков, их свойства и применение.

9. Методы отверждения новолачного олигомера. Свойства, переработка, области применения.

10. Механизм реакций образования мочевиноформальдегидных олигомеров, характеристика продуктов конденсации. Процессы отверждения мочевиноформальдегидных олигомеров.

11. Мягкий поливинилхлорид (пластикат). Свойства, области применения, переработка.

12. Основные характеристики структуры сетки химических связей. Основные типы реакций вулканизации. Привести примеры реакций вулканизации полимеров по функциональным группам.

13. Пластизолы на основе поливинилхлорида. Свойства, области применения, переработка.

14. Полиамиды. ПА – 12. Технология получения ПА – 12. Свойства, переработка, области применения.

15. Полиамиды. ПА – 6 (поли - е - капроамид). Технология получения ПА-6. Свойства, переработка, области применения.

16. Полиамиды. ПА – 6,10 (полигексаметиленсебацат). Технология получения ПА– 6,10. Свойства, переработка, области применения.

17. Полиамиды. ПА – 6,6 (полигексаметиленадипинамид). Технология получения ПА– 6,6. Свойства, переработка, области применения.

18. Полиамиды. Реакции получения полиамидов. Особенности полимеризационных и поликонденсационных полиамидов. Свойства и области применения – сравнительная характеристика.

19. Поливинилхлорид. Исходное сырьё. Методы получения поливинилхлорида.

20. Поликарбонаты. Основные методы синтеза поликарбонатов. Структура, свойства, переработка и применение поликарбоната.

21. Полимеры полученные методом химической модификации. Получение, свойства (на примере хлорсульфированного полиэтилена).

22. Полипропилен. Исходное сырьё. Получение, свойства и области применения стереорегулярного полипропилена.

23. Полистирол. Исходное сырьё (методы получения). Свойства, переработка, области применения полистирола.

24. Технология термической полимеризации стирола в блоке. Аппаратное оформление процесса. Влияние технологических параметров на свойства полимера.

25. Технология полимеризации стирола в суспензии. Аппаратное оформление процесса. Влияние технологических параметров на свойства полимера.

26. Технология эмульсионной полимеризации стирола. Аппаратное оформление процесса. Влияние технологических параметров на свойства полимера.

27. Полиэтилен. Исходное сырьё. Свойства, области применения и переработка полиэтилена высокого, среднего и низкого давления.

28. Полиэтилен. Исходное сырьё. Технология получения полиэтилена низкого давления на высокоактивных катализаторах. Свойства, области применения и переработка.

29. Производство полиэтилена высокого давления автоклавным методом.
Аппаратурное оформление и влияние технологических параметров на свойства полиэтилена высокого давления.
30. Производство полиэтилена высокого давления в трубчатом реакторе.
Аппаратурное оформление и влияние технологических параметров на свойства полиэтилена высокого давления.
31. Сополимеры этилена. Севелен. Получение, свойства, области применения и переработка.
32. Стабилизаторы и пластификаторы при производстве поливинилхлорида.
33. Суспензионный поливинилхлорид. Технология получения и влияние технологических режимов на свойства полимера.
34. Термоэластопласты. Классификация. Методы получения. Особенности структуры и свойств.
35. Технология получения полиэтилентерефталата в расплаве. Свойства и применение.
36. Технология производства эпоксидных олигомеров непрерывным методом.
Достоинства и недостатки процесса. Аппаратурное оформление и влияние технологических параметров на свойства эпоксидных олигомеров.
37. Технология производства эпоксидных олигомеров периодическим методом.
Достоинства и недостатки процесса. Аппаратурное оформление и влияние технологических параметров на свойства эпоксидных олигомеров.
38. Фенолальдегидные олигомеры и пластические массы на их основе. Исходное сырьё для получения олигомеров резольного типа. Технология и аппаратурное оформление получения олигомеров резольного типа. Их свойства, методы переработки и применение.
39. Фенолальдегидные олигомеры и пластические массы на их основе. Исходное сырьё для получения новолачного олигомера. Технология получения новолача поликонденсацией фенола и формальдегида в кислой среде.
40. Фенолальдегидные олигомеры. Резольные олигомеры, механизм и условия образования, промышленное производство. Процесс отверждения фенолоформальдегидных олигомеров.
41. Производство и применение слоистых пластиков и клеев. Реакция образования меламиноформальдегидных олигомеров. Отверждение. Прессматериалы на основе меламиноформальдегидных олигомеров, их свойства, применение и переработка.
42. Производство поликарбонатов. Аппаратурное оформление процесса.
43. Эмульсионный поливинилхлорид. Технология получения и влияние технологических режимов на свойства полимера.
44. Эпоксидные олигомеры. Исходное сырьё для получения. Технология получения эпоксидных олигомеров.
45. Эпоксидные олигомеры. Системы и механизм “холодного отверждения”. Свойства, переработка, области применения.
46. Основные процессы синтеза и переработки полимеров и полимерных материалов. Их роль в промышленности, технике, строительстве.
47. Взаимосвязь молекулярной структуры и технологических свойств полимерных материалов.
48. Варианты технологических процессов производства фторопластов.
49. Варианты способов и технологических процессов получения производства пластических масс и других полимерных материалов на основе полиакрилатов.
50. Варианты технологических процессов производства карбамидных смол и материалов из них.
51. Химия и технология производства ненасыщенных полиэфиров и материалов на их

основе.

52. Варианты технологических процессов производства полиамидов.

53. Варианты технологических процессов производства полиуретанов с

54. Полимерные материалы на основе полиуретанов.

55. Варианты технологических процессов производства диановых эпоксидных смол, модифицированных эпоксидных смол.

56. Отверждение эпоксидных смол разными способами.

57. Варианты технологических процессов производства полиорганосилоксанов в промышленности.

58. Материалы на основе ароматических полиимидов.

59. Образование нелинейных полимеров и сеток. Сшивание полимерных цепей.

Вулканизация каучуков. Формирование полимерных изделий из реакционноспособных полимеров.

60. Натуральные и синтетические каучуки. Взаимосвязь между структурой каучуков и их свойствами.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для итоговой оценки (7 семестр).

Итоговая контрольная по дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины. Билет для итоговой контрольной состоит из 2

вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для итоговой контрольной: Билет № 1

1. Полистирол. Исходное сырьё (методы получения). Технология термической полимеризации стирола в блоке. Свойства, переработка, области применения блочного полистирола.

2. Стабилизаторы и пластификаторы при производстве поливинилхлорида.

3. Технологическая схема непрерывной суспензионной полимеризации стирола. Влияние технологических режимов на свойства полимера.

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Технология и оборудование производства полимеров»?

а) случайные бытовые наблюдения

б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины

в) только оформление титульных листов

г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Анализ современных технологических процессов синтеза полимеров.»?

а) выполнение практического или лабораторного задания

б) переписывание списка литературы

в) только посещение лекции без ответа на вопросы

г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
- б) отвечать без связи с темой билета
- в) избегать примеров
- г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Полиэфиры. Полиамиды. Эпоксидные олигомеры. Амидоальдегидные»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Кремнийорганические полимеры. Химически модифицированные»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Анализ современных технологических процессов синтеза полимеров.»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Полиэфиры. Полиамиды. Эпоксидные олигомеры. Амидоальдегидные»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Кремнийорганические полимеры. Химически модифицированные»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Полиэфиры. Полиамиды. Эпоксидные олигомеры.»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 1. Анализ современных технологических процессов синтеза полимеров.»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Полиолефины. Полистирол и его сополимеры. Полимеры галогенпроизводных 60 10 6 32 12»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Экологические требования к современным процессам синтеза полимеров и их»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Полистирол и его сополимеры. Полимеры галогенпроизводных непредельных»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 3. Кремнийорганические полимеры. Химически модифицированные»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

20. Какой подход является корректным при изучении темы «Химически модифицированные полимеры.»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров»?

Ответ: зачет с оценкой

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Анализ современных технологических процессов синтеза полимеров.»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Технология и оборудование производства полимеров»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Анализ современных технологических процессов синтеза полимеров.» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Анализ современных технологических процессов синтеза полимеров.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Полиэфиры. Полиамиды. Эпоксидные олигомеры. Амидоальдегидные» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Полиэфиры. Полиамиды. Эпоксидные олигомеры. Амидоальдегидные», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Кремнийорганические полимеры. Химически модифицированные» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Кремнийорганические полимеры. Химически модифицированные», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Полиэфиры. Полиамиды. Эпоксидные олигомеры.» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Полиэфиры. Полиамиды. Эпоксидные олигомеры.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Раздел 1. Анализ современных технологических процессов синтеза полимеров.» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 1. Анализ современных технологических процессов синтеза полимеров.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Полиолефины. Полистирол и его сополимеры. Полимеры галогенпроизводных 60 10 6 32 12» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Полиолефины. Полистирол и его сополимеры. Полимеры галогенпроизводных 60 10 6 32 12», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Экологические требования к современным процессам синтеза полимеров и их» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Экологические требования к современным процессам синтеза полимеров и их», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Полистирол и его сополимеры. Полимеры галогенпроизводных непредельных» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Полистирол и его сополимеры. Полимеры галогенпроизводных непредельных», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Раздел 3. Кремнийорганические полимеры. Химически модифицированные» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 3. Кремнийорганические полимеры. Химически модифицированные», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

15. Раскройте содержание темы «Химически модифицированные полимеры.» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Химически модифицированные полимеры.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

16. Раскройте содержание темы «Полиолефины. Полистирол и его сополимеры. Полимеры галогенпроизводных» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Полиолефины. Полистирол и его сополимеры. Полимеры галогенпроизводных», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

17. Раскройте содержание темы «Задачи и содержание курса «Технология и оборудование производства полимеров»» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Задачи и содержание курса «Технология и оборудование производства полимеров»», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет с оценкой.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет с оценкой.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет с оценкой

Оценка зачет с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует материал из различных литературных источников и правильно обосновывает принятое решение.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их

	выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет с оценкой для промежуточной аттестации

ния и переработка.

29. Производство полиэтилена высокого давления автоклавным методом.

Аппаратурное оформление и влияние технологических параметров на свойства полиэтилена высокого давления.

30. Производство полиэтилена высокого давления в трубчатом реакторе.

Аппаратурное оформление и влияние технологических параметров на свойства полиэтилена высокого давления.

31. Сополимеры этилена. Севелен. Получение, свойства, области применения и переработка.

32. Стабилизаторы и пластификаторы при производстве поливинилхлорида.

33. Суспензионный поливинилхлорид. Технология получения и влияние технологических режимов на свойства полимера.

34. Термоэластопласты. Классификация. Методы получения. Особенности структуры и свойств.

35. Технология получения полиэтилентерефталата в расплаве. Свойства и применение.

36. Технология производства эпоксидных олигомеров непрерывным методом.

Достоинства и недостатки процесса. Аппаратурное оформление и влияние технологических параметров на свойства эпоксидных олигомеров.

37. Технология производства эпоксидных олигомеров периодическим методом.

Достоинства и недостатки процесса. Аппаратурное оформление и влияние технологических параметров на свойства эпоксидных олигомеров.

38. Фенолальдегидные олигомеры и пластические массы на их основе. Исходное сырьё для получения олигомеров резольного типа. Технология и аппаратурное оформление получения олигомеров резольного типа. Их свойства, методы переработки и применение.

39. Фенолальдегидные олигомеры и пластические массы на их основе. Исходное сырьё для получения новолачного олигомера. Технология получения новолача поликонденсацией фенола и формальдегида в кислой среде.

40. Фенолальдегидные олигомеры. Резольные олигомеры, механизм и условия

образования, промышленное производство. Процесс отверждения фенолоформальдегидных олигомеров.

41. Производство и применение слоистых пластиков и клеев. Реакция образования меламиноформальдегидных олигомеров. Отверждение. Прессматериалы на основе меламиноформальдегидных олигомеров, их свойства, применение и переработка.

42. Производство поликарбонатов. Аппаратурное оформление процесса.

43. Эмульсионный поливинилхлорид. Технология получения и влияние технологических режимов на свойства полимера.

44. Эпоксидные олигомеры. Исходное сырьё для получения. Технология получения эпоксидных олигомеров.

45. Эпоксидные олигомеры. Системы и механизм “холодного отверждения”. Свойства, переработка, области применения.

46. Основные процессы синтеза и переработки полимеров и полимерных материалов. Их роль в промышленности, технике, строительстве.

47. Взаимосвязь молекулярной структуры и технологических свойств полимерных материалов.

48. Варианты технологических процессов производства фторопластов.

49. Варианты способов и технологических процессов получения производства пластических масс и других полимерных материалов на основе полиакрилатов.

50. Варианты технологических процессов производства карбамидных смол и материалов из них.

51. Химия и технология производства ненасыщенных полиэфиров и материалов на их основе.

52. Варианты технологических процессов производства полиамидов.

53. Варианты технологических процессов производства полиуретанов с

54. Полимерные материалы на основе полиуретанов.

55. Варианты технологических процессов производства диановых эпоксидных смол, модифицированных эпоксидных смол.

56. Отверждение эпоксидных смол разными способами.

57. Варианты технологических процессов производства полиорганосилоксанов в промышленности.

58. Материалы на основе ароматических полиимидов.

59. Образование нелинейных полимеров и сеток. Сшивание полимерных цепей.

Вулканизация каучуков. Формирование полимерных изделий из реакционноспособных полимеров.

60. Натуральные и синтетические каучуки. Взаимосвязь между структурой каучуков и их свойствами.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для итоговой оценки (7 семестр).

Итоговая контрольная по дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 рабочей программы дисциплины. Билет для итоговой контрольной состоит из 2

вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для итоговой контрольной: Билет № 1

1. Полистирол. Исходное сырьё (методы получения). Технология термической полимеризации стирола в блоке. Свойства, переработка, области применения блочного полистирола.

2. Стабилизаторы и пластификаторы при производстве поливинилхлорида.

3. Технологическая схема непрерывной суспензионной полимеризации стирола. Влияние технологических режимов на свойства полимера.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

ПК-3. Способен ПК-3.1. Знает основы

ПК-3.2. Умеет

ПК-3.3. Владеет

ПК-3.1

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров»:

к.т.н., доцентом кафедры технологии переработки пластмасс Н.В. Костроминой
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-
технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДЕНО» на
заседании Ученого совета протокол № 1 от «29» августа 2024 г. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ «Технология и оборудование производства полимеров» Специальность 15.05.01
Проектирование технологических машин и комплексов Специализация №9 – «Проектирование
технологических комплексов химических и нефтехимических производств» Квалификация
«инженер» Москва 2024 Программа составлена: к.т.н., доцентом кафедры технологии переработки
пластмасс Н.В. Костроминой _____

Фонд оценочных средств по дисциплине «Технология и оборудование производства
полимеров» одобрен на заседании кафедры технологии переработки пластмасс Н, «__» _____
20__ г., протокол № __.

Заведующий кафедрой технологии переработки пластмасс Н

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Технология и оборудование производства полимеров»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**«Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической
химии и производств полимеров»**

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точки контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль включает оценку выполнения практических расчетных заданий, контрольных вопросов по разделам дисциплины и расчетного отчета. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой в 9 семестре.

8.1. Примеры вопросов для текущего контроля

1. Назовите основные этапы постановки задачи моделирования процесса нефтегазохимии или промышленной органической химии.
2. Какие факторы учитывают при выборе термодинамической модели для углеводородной системы?
3. В чем состоят особенности моделирования схем с рециклом и продувкой?
4. Какие исходные данные необходимы для моделирования реакционного узла органического синтеза?
5. Какие показатели можно использовать для сравнения вариантов технологического режима?
6. Чем учебная расчетная модель отличается от промышленной модели технологической установки?

8.2. Примеры практико-ориентированных заданий

1. Сформулировать расчетную задачу для выбранного процесса нефтегазохимии, определить входные и выходные потоки, расчетные допущения и контролируемые показатели.
2. Выбрать модель физико-химических свойств для заданной многокомпонентной системы и обосновать выбор на уровне учебной задачи.
3. Построить расчетную схему реакционного и разделительного узлов, выполнить расчет и представить таблицу потоков.

4. Выполнить параметрическое исследование влияния температуры, давления или соотношения сырьевых потоков на результаты моделирования.
5. Подготовить отчет, включающий исходные данные, структуру модели, результаты расчета, выводы и ограничения применимости модели.

8.3. Вопросы к зачету с оценкой

1. Роль компьютерного моделирования в инженерных разработках процессов нефтегазохимии и промышленной органической химии.
2. Особенности выбора компонентного состава для органических и углеводородных систем.
3. Выбор термодинамической модели: критерии и ограничения применимости.
4. Моделирование реакционных узлов в учебной расчетной постановке.
5. Моделирование разделительных процессов: сепарация, ректификация, абсорбция.
6. Схемы с рециклом и продувкой: назначение и расчетные особенности.
7. Особенности моделирования процессов получения мономеров.

8. Особенности моделирования процессов получения полимеров.

9. Учет теплового эффекта и технологических ограничений при анализе процесса.
10. Параметрические исследования и анализ чувствительности расчетной схемы.
11. Проверка физико-химической корректности результатов моделирования.
12. Обзор специализированного ПО для моделирования химико-технологических процессов.
13. Применение GIBBS и DWSim в учебных расчетных задачах.
14. Структура расчетного отчета по результатам моделирования.
15. Ограничения применимости учебной компьютерной модели технологического процесса.

8.4. Критерии оценивания

Оценка Критерии обучающийся правильно формулирует задачу моделирования, обоснованно выбирает исходные данные и расчетные допущения, Отлично корректно интерпретирует результаты и уверенно защищает расчетный отчет

обучающийся в целом правильно выполняет расчетное задание и Хорошо объясняет результаты, допускает отдельные неточности, не искажающие общий вывод обучающийся выполняет основные этапы задания, но нуждается в Удовлетворите

уточняющих вопросах и допускает ошибки в обосновании выбора лью модели или интерпретации результатов обучающийся не демонстрирует понимания постановки задачи Неудовлетвори моделирования, не выполняет основные расчетные действия или не тельно

может объяснить полученные результаты

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров»?

- а) случайные бытовые наблюдения
- б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
- в) только оформление титульных листов
- г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Компьютерное моделирование в нефтегазохимии, промышленной»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания

- б) переписывание списка литературы
- в) только посещение лекции без ответа на вопросы
- г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
- б) отвечать без связи с темой билета
- в) избегать примеров
- г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Моделирование процессов нефтегазохимии и промышленной органической»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Моделирование процессов получения мономеров, полимеров и полимерных»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Компьютерное моделирование в нефтегазохимии, промышленной»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Моделирование процессов нефтегазохимии и промышленной органической»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Моделирование процессов получения мономеров, полимеров и полимерных»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Расчетно-проектный анализ технологических схем и подготовка отчета»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Компьютерное моделирование в»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Моделирование процессов 10 20 40»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Моделирование процессов получения»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Расчетно-проектный анализ»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 1. Компьютерное моделирование в нефтегазохимии, промышленной»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

20. Какой подход является корректным при изучении темы «Роль моделирования в жизненном цикле технологического процесса. Типовые»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров»?

Ответ: зачет с оценкой

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Компьютерное моделирование в нефтегазохимии, промышленной»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Компьютерное моделирование в нефтегазохимии, промышленной» применительно к дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Компьютерное моделирование в нефтегазохимии, промышленной», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Моделирование процессов нефтегазохимии и промышленной органической» применительно к дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Моделирование процессов нефтегазохимии и промышленной органической», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Моделирование процессов получения мономеров, полимеров и полимерных» применительно к дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Моделирование процессов получения мономеров, полимеров и полимерных», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Расчетно-проектный анализ технологических схем и подготовка отчета» применительно к дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Расчетно-проектный анализ технологических схем и подготовка отчета», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Компьютерное моделирование в» применительно к дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Компьютерное моделирование в», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Моделирование процессов 10 10 20 40» применительно к дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Моделирование процессов 10 10 20 40», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Моделирование процессов получения» применительно к дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Моделирование процессов получения», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Расчетно-проектный анализ» применительно к дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Расчетно-проектный анализ», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Раздел 1. Компьютерное моделирование в нефтегазохимии, промышленной» применительно к дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 1. Компьютерное моделирование в нефтегазохимии, промышленной», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

15. Раскройте содержание темы «Роль моделирования в жизненном цикле технологического процесса. Типовые» применительно к дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Роль моделирования в жизненном цикле технологического процесса. Типовые», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

16. Раскройте содержание темы «Раздел 2. Моделирование процессов нефтегазохимии и промышленной органической» применительно к дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 2. Моделирование процессов нефтегазохимии и промышленной органической», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

17. Раскройте содержание темы «Особенности компонентного состава углеводородных и органических систем.» применительно к дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Особенности компонентного состава углеводородных и органических систем.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет с оценкой.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет с оценкой.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет с оценкой

Оценка зачет с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает;

	умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует материал из различных литературных источников и правильно обосновывает принятое решение.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет с оценкой для промежуточной аттестации

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль включает оценку выполнения практических расчетных заданий, контрольных вопросов по разделам дисциплины и расчетного отчета. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой в 9 семестре.

8.1. Примеры вопросов для текущего контроля

1. Назовите основные этапы постановки задачи моделирования процесса нефтегазохимии или промышленной органической химии.
2. Какие факторы учитывают при выборе термодинамической модели для углеводородной системы?
3. В чем состоят особенности моделирования схем с рециклом и продувкой?
4. Какие исходные данные необходимы для моделирования реакционного узла органического синтеза?
5. Какие показатели можно использовать для сравнения вариантов технологического режима?
6. Чем учебная расчетная модель отличается от промышленной модели технологической установки?

8.2. Примеры практико-ориентированных заданий

1. Сформулировать расчетную задачу для выбранного процесса нефтегазохимии,

определить входные и выходные потоки, расчетные допущения и контролируемые показатели.

2. Выбрать модель физико-химических свойств для заданной многокомпонентной системы и обосновать выбор на уровне учебной задачи.
3. Построить расчетную схему реакционного и разделительного узлов, выполнить расчет и представить таблицу потоков.
4. Выполнить параметрическое исследование влияния температуры, давления или соотношения сырьевых потоков на результаты моделирования.
5. Подготовить отчет, включающий исходные данные, структуру модели, результаты расчета, выводы и ограничения применимости модели.

8.3. Вопросы к зачету с оценкой

1. Роль компьютерного моделирования в инженерных разработках процессов нефтегазохимии и промышленной органической химии.
2. Особенности выбора компонентного состава для органических и углеводородных систем.
3. Выбор термодинамической модели: критерии и ограничения применимости.
4. Моделирование реакционных узлов в учебной расчетной постановке.
5. Моделирование разделительных процессов: сепарация, ректификация, абсорбция.
6. Схемы с рециклом и продувкой: назначение и расчетные особенности.
7. Особенности моделирования процессов получения мономеров.
8. Особенности моделирования процессов получения полимеров.
9. Учет теплового эффекта и технологических ограничений при анализе процесса.
10. Параметрические исследования и анализ чувствительности расчетной схемы.
11. Проверка физико-химической корректности результатов моделирования.
12. Обзор специализированного ПО для моделирования химико-технологических процессов.
13. Применение GIBBS и DWSim в учебных расчетных задачах.
14. Структура расчетного отчета по результатам моделирования.
15. Ограничения применимости учебной компьютерной модели технологического процесса.

8.4. Критерии оценивания

Оценка Критерии обучающийся правильно формулирует задачу моделирования, обоснованно выбирает исходные данные и расчетные допущения, Отлично корректно интерпретирует результаты и уверенно защищает расчетный отчет

обучающийся в целом правильно выполняет расчетное задание и Хорошо объясняет результаты, допускает отдельные неточности, не искажающие общий вывод обучающийся выполняет основные этапы задания, но нуждается в Удовлетворите

уточняющих вопросах и допускает ошибки в обосновании выбора модели или интерпретации результатов обучающийся не демонстрирует понимания постановки задачи Неудовлетвори моделирования, не выполняет основные расчетные действия или не тельно

может объяснить полученные результаты

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

ПК-3.1. Знает основы химии и физической химии

ПК-3. инженерных разработок в ПК-3.2 Умеет формулировать и реализовывать

ПК-3.3. Владеет навыками разработки инженерных

ПК-3.2. расчетных допущений и схемы и выполнять анализ проектной задачи с учетом

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров»:

к.х.н., доцентом И.С. Сиротиным; к.х.н., старшим преподавателем И.В. Тарасовым.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической химии и производств полимеров» одобрен на заседании кафедры _____, «__» _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой _____

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Моделирование процессов нефтегазохимии, промышленной органической
химии и производств полимеров»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Нефтегазохимия и промышленная органическая химия»**

Специальность:
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:
**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная
Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точки контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ

ДИСЦИПЛИНЫ Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение практических заданий, контрольных работ и итогового контроля в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка составляет 100 баллов: практические задания - до

30 баллов, текущие контрольные работы - до 30 баллов, итоговый контроль - до 40 баллов.

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения

дисциплины Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Контрольная работа содержит 2 вопроса или одно расчетно-аналитическое задание.

1. Перечислите основные показатели качества сырья и продуктов, контролируемые в рассматриваемом технологическом процессе.
2. Объясните влияние температуры, давления и состава сырья на селективность и выход целевого продукта.
3. Опишите структуру технологической схемы производства и назначение ее основных узлов.
4. Сформулируйте критерии выбора технологического или аппаратного решения для заданного производства.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – зачет с оценкой).

1. Сырьевая база нефтегазохимии: состав, свойства, требования к подготовке.
2. Основные продукты промышленной органической химии и их технологические цепочки.
3. Каталитические процессы переработки углеводородного сырья.
4. Пиролиз углеводородов: назначение, продукты, факторы, влияющие на выход.
5. Гидрирование, дегидрирование и окисление в нефтегазохимии.
6. Методы контроля состава и качества сырья, полупродуктов и готовой

продукции.

7. Материальный баланс технологической схемы и его использование для анализа процесса.

8. Тепловой баланс и энергосбережение в технологических схемах органического синтеза.

9. Рециклы, продувки и их влияние на устойчивость технологического режима.

10. Критерии сравнения вариантов технологических схем.

11. Аппаратурное оформление реакционных процессов нефтегазохимии.

12. Аппараты разделения и очистки продуктов органического синтеза.

13. Безопасность процессов с горючими и токсичными веществами.

14. Экологические ограничения и обращение с побочными продуктами.

15. Подготовка расчетно-аналитического отчета по технологической схеме.

8.3. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (6 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия» включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет состоит из 2 вопросов или одного вопроса и одного расчетно-аналитического задания.

Пример билета для зачета с оценкой: Билет № 1

1. Сырьевая база и основные технологические стадии заданного производства.

2. Анализ показателей качества продукции и обоснование контролируемых параметров технологического процесса.

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия»?

а) случайные бытовые наблюдения

б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины

в) только оформление титульных листов

г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Сырьевая база»?

а) выполнение практического или лабораторного задания

б) переписывание списка литературы

в) только посещение лекции без ответа на вопросы

г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия»?

а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы

б) отвечать без связи с темой билета

в) избегать примеров

г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Основные»?

а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче

б) отсутствие понимания терминов

в) отказ от анализа исходных данных

г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия» целесообразно использовать:

а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ

б) только произвольную беседу без критериев

в) оценку вне связи с рабочей программой

г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Промышленная»?

а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами

б) фрагментарное изложение без терминов

в) отсутствие ответа

г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия»?

а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов

б) только по объему текста

в) только по скорости сдачи

г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия»?

а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче

б) использование дополнительной литературы

в) приведение примера

г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия»?

а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации

б) только личное мнение без обоснования

в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса

г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия»?

а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи

б) простое перечисление случайных слов

в) отказ от объяснения причинно-следственных связей

г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Сырьевая база»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Основные»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Промышленная»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Контроль»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Сырьевая база нефтегазохимии и промышленной органической»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Основные процессы переработки углеводородного сырья»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Промышленная органическая химия и продукты основного»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Контроль качества, экологические и технологические ограничения»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 1. Сырьевая база нефтегазохимии и промышленной органической»?

- а) анализ понятий, методов и области применения

- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

20. Какой подход является корректным при изучении темы «Требования к качеству сырья, методы предварительной подготовки, очистки и»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия»?

Ответ: зачет с оценкой

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Сырьевая база»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Сырьевая база» применительно к дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Сырьевая база», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Основные» применительно к дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Основные», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Промышленная» применительно к дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Промышленная», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Контроль» применительно к дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Контроль», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Сырьевая база нефтегазохимии и промышленной органической» применительно к дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Сырьевая база нефтегазохимии и промышленной органической», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Основные процессы переработки углеводородного сырья» применительно к дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Основные процессы переработки углеводородного сырья», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Промышленная органическая химия и продукты основного» применительно к дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Промышленная органическая химия и продукты основного», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Контроль качества, экологические и технологические ограничения» применительно к дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Контроль качества, экологические и технологические ограничения», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Раздел 1. Сырьевая база нефтегазохимии и промышленной органической» применительно к дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 1. Сырьевая база нефтегазохимии и промышленной органической», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

15. Раскройте содержание темы «Требования к качеству сырья, методы предварительной подготовки, очистки и» применительно к дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Требования к качеству сырья, методы предварительной подготовки, очистки и», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

16. Раскройте содержание темы «Раздел 2. Основные процессы переработки углеводородного сырья» применительно к дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 2. Основные процессы переработки углеводородного сырья», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

17. Раскройте содержание темы «Термические, каталитические и гидрогенизационные процессы переработки» применительно к дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Термические, каталитические и гидрогенизационные процессы переработки», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия» предназначен для оценки степени достижения

запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет с оценкой.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет с оценкой.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет с оценкой

Оценка зачет с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует материал из различных литературных источников и правильно обосновывает принятое решение.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет с оценкой для промежуточной аттестации

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – зачет с оценкой).

1. Сырьевая база нефтегазохимии: состав, свойства, требования к подготовке.
2. Основные продукты промышленной органической химии и их технологические цепочки.

3. Каталитические процессы переработки углеводородного сырья.
4. Пиролиз углеводородов: назначение, продукты, факторы, влияющие на выход.
5. Гидрирование, дегидрирование и окисление в нефтегазохимии.
6. Методы контроля состава и качества сырья, полупродуктов и готовой продукции.
7. Материальный баланс технологической схемы и его использование для анализа процесса.
8. Тепловой баланс и энергосбережение в технологических схемах органического синтеза.
9. Рециклы, продувки и их влияние на устойчивость технологического режима.
10. Критерии сравнения вариантов технологических схем.
11. Аппаратурное оформление реакционных процессов нефтегазохимии.
12. Аппараты разделения и очистки продуктов органического синтеза.
13. Безопасность процессов с горючими и токсичными веществами.
14. Экологические ограничения и обращение с побочными продуктами.
15. Подготовка расчетно-аналитического отчета по технологической схеме.

8.3. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (6 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия» включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет состоит из 2 вопросов или одного вопроса и одного расчетно-аналитического задания.

Пример билета для зачета с оценкой: Билет № 1

1. Сырьевая база и основные технологические стадии заданного производства.
2. Анализ показателей качества продукции и обоснование контролируемых параметров технологического процесса.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

- ПК-4.1. Знает
- ПК-4. продукции Анализ Профессиональ
- ПК-4.2. Умеет требований к ный стандарт
- ПК-4.3. опыта. функция А.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого

совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия»:

заведующим кафедрой химической технологии основного органического и нефтехимического синтеза, д.х.н., профессором Р.А. Козловским. _____

Фонд оценочных средств по дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия» одобрен на заседании кафедры химической технологии основного, «__» _____ 20__ г., протокол № __.

Заведующий кафедрой химической технологии основного

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Нефтегазохимия и промышленная органическая химия»
специальности**

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Теория химических процессов»

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Теория химических процессов» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Теория химических процессов».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точки контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине «Теория химических процессов» не предусмотрена.

8.2 Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 8 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы составляет: 1, 2, 6, 7 и 8 работа по 3 балла; 3, 4 и 5 работа по 7 баллов.

Раздел 1.

Максимальная оценка за контрольную работу – 3 баллов. Контрольная работа состоит из 1 задачи. Вариант 1.1. В реакторе протекают следующие реакции: $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{ClCHCl}_2 + \text{HCl}$ (1) $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CHCl} + \text{HCl}$ (2) $\text{CH}_2=\text{CHCl} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{ClCHCl}_2$ (3)

$\text{CH}_2\text{ClCHCl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2 + \text{HCl}$ (4) $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4$ (5) $\text{CH}_2\text{ClCHCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4 + \text{HCl}$ (6) Требуется: 1) Составить стехиометрическую матрицу. 2) Определить число независимых реакций, выбрать независимые реакции и ключевые вещества.

3) Записать уравнения суммарных независимых реакций образования ключевых продуктов. 4) По суммарным реакциям рассчитать материальный баланс процесса, если в реактор подают 100 моль/ч дихлорэтана и 65 моль/ч хлора, а выходы винилхлорида, трихлорэтана,

дихлорэтилена и тетрахлорэтана равны соответственно 0.21, 0.16, 0.23 и 0.09. 5) Рассчитать степень конверсии дихлорэтана и хлора, селективность реакции по винилхлориду и дихлорэтилену. Вариант 1.2. В реакторе протекают следующие реакции:

$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 1.5\text{O}_2 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CN} + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CHO} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO} + 0.5\text{O}_2 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CN} + 2\text{H}_2\text{O}$ Требуется: 1) Составить стехиометрическую матрицу. 2) Определить число независимых реакций, выбрать независимые реакции и ключевые вещества.

3) Записать уравнения суммарных независимых реакций образования ключевых продуктов. 4) По суммарным реакциям рассчитать материальный баланс процесса, если в реактор подают 160 моль/ч толуола, 230 моль/ч кислорода, 150 моль/ч аммиака, а выходы

бензонитрила и бензальдегида по толуолу равны соответственно 0.8 и 0.1. 5) Рассчитать селективность образования бензонитрила и бензальдегида по толуолу. Вариант 1.3. В реакторе протекают следующие реакции: $n\text{-C}_4\text{H}_9\text{OH} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$

$2 n\text{-C}_4\text{H}_9\text{OH} \rightleftharpoons (n\text{-C}_4\text{H}_9)_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ $(n\text{-C}_4\text{H}_9)_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2 + n\text{-C}_4\text{H}_9\text{OH}$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ Требуется: 1) Составить стехиометрическую матрицу. 2) Определить число независимых реакций, выбрать независимые реакции и ключевые вещества.

3) Записать уравнения суммарных независимых реакций образования ключевых продуктов. 4) По суммарным реакциям рассчитать материальный баланс процесса, если в реактор подают 120 моль/ч н-бутанола. Степень конверсии его составляет 0.95, селективность

образования бутена-1 – 0.9, бутена -2 – 0.05 5) Рассчитать выход и селективность образования дибутилового эфира.

Раздел 2.

Максимальная оценка за контрольную работу – 3 баллов. Контрольная работа состоит из 1 задачи. Вариант 2.1 Для следующей схемы элементарных стадий реакции (в скобках указаны константы скорости соответствующих реакций): $Y \xrightarrow{k_1} X \xrightarrow{k_{-1}} X+A \xrightarrow{k_2} X+B \xrightarrow{k_3} C$

вывести кинетическое уравнение, записать уравнение скоростей превращения по веществам A и B $\frac{dA}{dt} = ?$ $\frac{dB}{dt} = ?$, преобразовать их в концентрационную форму как $\frac{dA}{dt} = ?$ $\frac{dB}{dt} = ?$ функцию только двух переменных (сA и сB), имея в виду, что частицы промежуточного вещества X образуются в пренебрежимо малой концентрации. Вариант 2.2

Для следующей схемы элементарных стадий (в скобках указаны константы скорости соответствующих реакций): $A+Y \xrightarrow{k_1} X+Z$ $X \xrightarrow{k_{-1}} A+Y$

$X \xrightarrow{k_2} B$ $X+Y \xrightarrow{k_3} C$ вывести кинетическое уравнение, записать уравнение скоростей превращения по

веществам B и C $\frac{dB}{dt} = ?$ $\frac{dC}{dt} = ?$, преобразовать их в концентрационную форму как $\frac{dB}{dt} = ?$ $\frac{dC}{dt} = ?$ функцию только двух переменных (сB и сC), имея в виду, что частицы промежуточного вещества X образуются в пренебрежимо малой концентрации. Вариант 2.3

Для следующей схемы элементарных стадий (в скобках указаны константы скорости и константы равновесия соответствующих реакций): $A+K \xrightleftharpoons{K_1} AK$ $AK \xrightleftharpoons{k_1} B+K$ $B+K \xrightleftharpoons{K_2} BK$ $BK \xrightleftharpoons{k_2} C+K$

вывести кинетическое уравнение, записать уравнение скоростей превращения по веществам A и B $\frac{dA}{dt} = ?$ $\frac{dB}{dt} = ?$, преобразовать их в концентрационную форму как $\frac{dA}{dt} = ?$ $\frac{dB}{dt} = ?$ функцию только двух переменных (сA и сB), имея в виду, что $c_K \ll c_{i,0}$, равновесие устанавливается быстро и $c_{i,0}$ известны.

Раздел 3.

Максимальная оценка за контрольную работу – 7 баллов. Контрольная работа состоит из 1 задачи. Вариант 3.1. В периодическом реакторе протекает реакция: $\text{CCl}_2=\text{CCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{CCl}_3\text{CCl}_3$, растворитель – CCl_4 , температура от 5 до 90 град.С

Обозначения веществ: A - $\text{CCl}_2=\text{CCl}_2$; B - CCl_3CCl_3 ; Y - Cl_2 В ходе реакции измеряется концентрация вещества B Пределы варьирования концентраций: A - от 2 М до чистого; Y от 0.2 М до 0.8 М;

Инициатор - свет от 2 до 10 усл. ед.; концентрация Y в ходе опыта постоянна. Необходимо: предложить механизм реакции, вывести кинетическое уравнение, составить план исследования, реализовать эксперименты на ЭВМ, найти параметры

кинетического уравнения, обеспечивающего адекватное описание экспериментальных зависимостей - порядки по реагентам, предэкспоненциальный множитель и энергию активации. Вариант 3.2. В периодическом реакторе протекает реакция:

$\text{C}_{10}\text{H}_{21}\text{CHCH}_2 + \text{CH}_3\text{CHO} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{C}_{10}\text{H}_{21}$, растворитель - гептан, температура от 50 до 90 град.С. Обозначения веществ: A - $\text{C}_{10}\text{H}_{21}\text{CHCH}_2$; Y - CH_3CHO ; B - $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_2\text{C}_{10}\text{H}_{21}$; Инициатор – АИБН. В ходе реакции измеряется концентрация вещества Y.

Пределы варьирования концентраций: А - от 2 М до 8 М; Y от 0.2 М до 3 М; Инициатор - АИБН от 0.05 М до 0.25 М. Необходимо: предложить механизм реакции, вывести кинетическое уравнение,

составить план исследования, реализовать эксперименты на ЭВМ, найти параметры кинетического уравнения, обеспечивающего адекватное описание экспериментальных зависимостей - порядки по реагентам, предэкспоненциальный множитель и энергию активации. Вариант 3.3.

В периодическом реакторе протекает реакция: $C_7H_{16} + Cl_2 + SO_2 \rightarrow C_7H_{15}SO_2Cl + HCl$, растворитель - CCl_4 , температура от 5 до 90 град.С. Обозначения веществ: А - C_7H_{16} ; Y - Cl_2 ; В - HCl ; Z - SO_2 ; Инициатор – свет.

В ходе реакции измеряется концентрация вещества В. Пределы варьирования концентраций: А - от 2 М до чистого; Y - от 0.1 М до 0.4 М; Инициатор от 2 до 10 усл. ед.; концентрации Y и Z в ходе опыта постоянны.

Необходимо: предложить механизм реакции, вывести кинетическое уравнение, составить план исследования, реализовать эксперименты на ЭВМ, найти параметры кинетического уравнения, обеспечивающего адекватное описание экспериментальных

зависимостей - порядки по реагентам, предэкспоненциальный множитель и энергию активации.

Раздел 4.

Максимальная оценка за контрольную работу – 7 баллов. Контрольная работа состоит из 1 задачи. Вариант 4.1 В периодическом реакторе протекает реакция: $C_2H_5Br + LiI \rightarrow C_2H_5I + LiBr$, растворитель - ацетон, температура от 20 до 50 град.С.

Обозначения веществ: А - C_2H_5Br ; Y - LiI ; В - C_2H_5I ; Z - $LiBr$ В ходе реакции измеряется концентрация вещества Z. Пределы варьирования концентраций: А - от 0.3 до 3 мол/л; Y - от 0.05 до 0.5 мол/л.

Необходимо: предложить механизм реакции, вывести кинетическое уравнение, составить план исследования, реализовать эксперименты на ЭВМ, найти параметры кинетического уравнения, обеспечивающего адекватное описание экспериментальных

зависимостей - порядки по реагентам, предэкспоненциальный множитель и энергию активации. Вариант 4.2 Каталитическая реакция протекает по схеме: $Y + [H^+] \rightarrow [YH^+] \rightarrow B + Y$

Реакция проводится при постоянном значении pH, значение pH задано в интервале от 3 до 4. В ходе реакции измеряется концентрация вещества В. Интервалы изменения начальных концентраций: Y - от 0.1 до 0.5 мол/л

Необходимо: вывести кинетическое уравнение, составить план кинетического исследования, реализовать план на ЭВМ и определить параметры кинетического уравнения. Вариант 4.3 В периодическом реакторе протекает реакция:

$C_5H_{11}CHCH_2 + H_2 \rightarrow C_7H_{16}$, катализатор - $RhClRh(P(C_6H_5)_3)_3$ растворитель – гептан. Обозначения веществ: А - H_2 ; Y - $C_5H_{11}CHCH_2$; В - C_7H_{16} ; Kt - $RhCl(P(C_6H_5)_3)_3$. В ходе реакции измеряется концентрация вещества А.

Пределы варьирования концентраций: А - от 0.01 М до 0.1 М; Y - от 1 М до 5 М; Kt - от 0.002 М до 0.1 М.

Необходимо: предложить механизм реакции, вывести кинетическое уравнение, составить план исследования, реализовать эксперименты на ЭВМ, найти параметры кинетического уравнения, обеспечивающего адекватное описание экспериментальных зависимостей -

порядки по реагентам, константу скорости.

Раздел 5.

Максимальная оценка за контрольную работу – 7 баллов. Контрольная работа состоит из 1 задачи. Вариант 5.1 В проточном реакторе идеального вытеснения протекает газофазная реакция: $C_6H_5CH(CH_3)_2 \rightarrow C_6H_6 + C_3H_6$ Масса катализатора ($Al_2O_3 \cdot SiO_2$) 20 г.

Инертный компонент - азот, температура 450 град.С, давление 0,1 МПа. Обозначения веществ: А - $C_6H_5CH(CH_3)_2$; В - C_6H_6 ; Z - C_3H_6 ; I - инертное вещество (азот). В ходе реакции измеряется степень конверсии вещества А при различных мольных

потоках исходных веществ, продуктов реакции и инертного компонента, подаваемых в реактор (мол/сек). Ошибка определения конверсии составляет 1%; степень конверсии вещества А должна быть в интервале от 0,1 до 0,9.

Необходимо : предложить механизм реакции, вывести кинетическое уравнение, предложить методику кинетического эксперимента, составить план кинетического исследования и реализовать его на ЭВМ, подобрать параметры кинетического

эксперимента, адекватно описывающие наблюдаемые зависимости - порядки по реагентам и константы скорости. Вариант 5.2 В проточном реакторе идеального смешения протекает газофазная реакция: $\text{CH}_3\text{COCH}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ Масса катализатора (Никель Реней) 20 г.

Инертный компонент - азот, температура 80 град.С, давление 0,1 МПа. Обозначения веществ: А - CH_3COCH_3 ; Y - H_2 ; В - $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$; I - инертное вещество (азот). В ходе реакции измеряется степень конверсии вещества А при различных мольных

потоках исходных веществ, продуктов реакции и инертного компонента, подаваемых в реактор (мол/сек). Ошибка определения конверсии составляет 1% ; степень конверсии вещества А должна быть в интервале от 0,1 до 0,9.

Необходимо : предложить механизм реакции, вывести кинетическое уравнение, предложить методику кинетического эксперимента, составить план кинетического исследования и реализовать его на ЭВМ, подобрать параметры кинетического

эксперимента, адекватно описывающие наблюдаемые зависимости - порядки по реагентам и константы скорости. Вариант 5.3 В проточном реакторе идеального смешения протекает газофазная реакция: $\text{C}_3\text{H}_6 + \text{NH}_3 + 3/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_2=\text{CHCN} + 3\text{H}_2\text{O}$ Масса катализатора (Bi/Mo) 25 г.

Инертный компонент - азот, температура 380 град.С, давление 0,1 МПа. Обозначения веществ: А - C_3H_6 ; Y - NH_3 ; В - $\text{CH}_2=\text{CHCN}$; U - O_2 ; Z - H_2O ; I - инертное вещество (азот). В ходе реакции измеряется степень конверсии вещества А при различных мольных

потоках исходных веществ, продуктов реакции и инертного компонента, подаваемых в реактор (мол/сек). Ошибка определения конверсии составляет 1% ; степень конверсии вещества А должна быть в интервале от 0,1 до 0,9.

Необходимо : предложить механизм реакции, вывести кинетическое уравнение, предложить методику кинетического эксперимента, составить план кинетического исследования и реализовать его на ЭВМ, подобрать параметры кинетического

эксперимента, адекватно описывающие наблюдаемые зависимости - порядки по реагентам и константы скорости.

Раздел 6.

Максимальная оценка за контрольную работу – 3 баллов. Контрольная работа состоит из 1 задачи. Вариант 6.1 Реакция: $\text{A} \rightarrow \text{B}$ ($r = k\text{CA}^2$) Концентрация вещества А на входе в реактор 1 моль/л. Реакция проводится в проточном

реакторе с конверсией 0,95. Как возрастёт производительность установки при сохранении той же конверсии и подключении такого же реактора: а) последовательно? б) параллельно? Если оба аппарата: г) РИВ? д) РИС? Вариант 6.2

Реакция разложения А с кинетическим уравнением $r = k\text{CA}^2$ проводится в каскаде из двух последовательно соединённых реакторов смешения объемом V и 2V. Концентрация А на входе в реактор 1 моль/л, после первого реактора - 0.5 моль/л. Найдите

концентрацию А на выходе из второго реактора. Вариант 6.3 Реакция полимеризации $\text{A} \rightarrow \text{P}$ с кинетическим уравнением $r = k\text{CA}^{1,5}$ проводится в каскаде реакторов смешения с получением полимера, содержащего 20% непревращенного

мономера (А). На сколько изменится производительность установки после присоединения третьего реактора такого же размера и получении продукта такого же качества?

Раздел 7.

Максимальная оценка за контрольную работу – 3 баллов. Контрольная работа состоит из 1 задачи. Вариант 7.1 Выберите условия (начальные концентрации реагентов, степени конверсии исходных реагентов А и Y) для проведения следующей сложной реакции: !C

$\text{B} \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{C}$!B !C = " !## #A # + " !C ! ! в периодическом реакторе таким образом, чтобы селективность образования продукта C !# была максимальная. Условия: = !C ; диапазон изменений концентраций исходных !C

реагентов: $\text{cA}_0 = 1 \div 4$ моль/л, $\text{cY}_0 = 1 \div 4$ моль/л; диапазон изменения степени конверсии реагента А 0.5÷0.9. Вариант 7.2 Для сложной реакции: !C %# = A## " A !C !B !C %! = A ! # " #!! A + # " !C ! !

в проточном реакторе идеального смешения при $c_{A,0} = 3$ моль/л, $c_{Y,0} = 4$ моль/л и $X_A = 0.817$ получена селективность $\Phi_C = 0.714$. Выберите оптимальные условия (тип реактора, начальные концентрации исходных веществ, степень конверсии вещества А) для

проведения реакции с максимальной селективностью по продукту С, если $c_{A,0} = 3$ моль/л, диапазон изменения концентраций реагента Y $c_{Y,0} = 3 \div 6$ моль/л, а $X_A \geq 0.9$. Вычислить селективность $\Phi_{C, \max}$ и степень конверсии XY при найденных оптимальных условиях.

Вариант 7.3 Реакция: $k_1 A + Y \rightarrow B$, $r = k_1 c_A c_Y$; $k C + Y \rightarrow D$, $r = k_2 c_C c_Y$ проводится в периодическом реакторе до полного превращения реагента Y при $c_{A,0} = c_{Y,0} = c_{C,0} = 1$ моль/л. При этом получено $\Phi_B = 0.9$.

Вычислить селективность Φ_B в проточном реакторе полного смешения при $c_{A,0} = c_{Y,0} = c_{C,0} = 1$ моль/л и $X_Y = 0.9$.

Раздел 8.

Максимальная оценка за контрольную работу – 3 баллов. Контрольная работа состоит из 1 задачи.

Вариант 8.1 В проточном реакторе идеального вытеснения проводят реакцию: $A \rightarrow B$, $r = k_1[A]$.

Стоимость рецикла непрореагировавшего вещества А – $SP_{\text{Ц}}$ (руб./кмоль); цена вещества А – $Ц_A$ (руб./кмоль); стоимость амортизации реактора: $a_1 + a_2 V$, где V – объём реактора, м³; цена продукта В – $Ц_B$ (руб./кмоль). Критерий оптимизации – доход (Д), полученный от производства вещества В при постоянном начальном потоке реагента А ($F_{A,0} = \text{const}$). Найти оптимальную степень конверсии X_A . Вариант 8.2 Продукт В получают по реакции: $k_1 A \rightarrow B$, $r = k_1 c_A$.

В реакторе идеального вытеснения объёмом 3 м³. Известно, что $k_1 = 0.1 \text{ ч}^{-1}$ и $\tau = 2$. Цены на вещества составляют: $Ц_A = 1200$ \$/кмоль, $Ц_B = 420$ \$/кмоль. Стоимость рецикла

вещества А: $SP_{\text{Ц}} = 180$ \$/кмоль. Начальная концентрация вещества А: $c_{A,0} = 2$ моль/л. Найти оптимальную степень конверсии вещества А и производительность установки по продукту В. Вариант 8.3 Реакция $A \rightarrow B$, $r = k c_A$

проводится в проточном реакторе идеального смешения при степени конверсии реагента А: $X_A = 0.98$. Производительность установки по продукту В $F_B = 40$ моль/ч; стоимости веществ: $Ц_A = 1000$ руб./моль, $Ц_B = 1320$ руб./моль; эксплуатационные расходы

составляют 20000 руб./ч. В таком режиме установка убыточна. Как изменить условия процесса (мольный поток $F_{A,0}$ и степень конверсии X_A), чтобы обеспечить максимально возможный доход $D_{\max}$?

8.3 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

(зачет с оценкой)

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины

(зачет с оценкой). Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Зачет с оценкой аэционный билет содержит 3 вопроса. Вопрос 1 – 12 баллов, вопросы 2 и 3 – по 14 баллов каждый.

Вопрос 1.

1. В реакторе протекают следующие реакции:

$\text{CH}_3\text{CN} = \text{CH}_2 + 1.5\text{O}_2 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CHCN} + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{CH}_3\text{CN} = \text{CH}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CHCHO} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{CH}_2 = \text{CHCHO} + 0.5\text{O}_2 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CHCN} + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{CH}_3\text{CN} = \text{CH}_2 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{CH}_3\text{CN} = \text{CH}_2 + 3.5\text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{O} + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{CH}_3\text{CHO} + 0.5\text{O}_2 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{CN} + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{CH}_2\text{O} + 0.5\text{O}_2 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{HCN} + 2\text{H}_2\text{O}$

$\text{CH}_3\text{CN} = \text{CH}_2 + 2.5\text{O}_2 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{CN} + \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{CH}_3\text{CN} = \text{CH}_2 + 4\text{O}_2 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{HCN} + 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ Требуется: 1) Составить стехиометрическую матрицу. 2) Определить число независимых реакций, выбрать независимые реакции и ключевые вещества.

3) Записать уравнения суммарных независимых реакций образования ключевых продуктов. 4) По суммарным реакциям рассчитать материальный баланс процесса, если в реактор подают 125 моль/ч пропилена, 130 моль/ч аммиака и 190 моль/ч кислорода (в виде

воздуха, содержащего 21 об. % O_2), а выходы акрилонитрила, ацетонитрила, HCN , акролеина, ацетальдегида и формальдегида равны соответственно 60, 8, 5, 3, 2 и 1.5 %. 5) Рассчитать степень конверсии пропилена, аммиака и кислорода, селективность

реакции по акрилонитрилу.

2. В реакторе протекают следующие реакции:

$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_2=\text{CHCHO} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{CH}_2=\text{CHCHO} + 0.5\text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_2=\text{CHCOOH}$
 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} + \text{CH}_2\text{O}$
 $\text{CH}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{CH}_3\text{CHO} + 2.5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + 4.5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
 $\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{O} + 3.5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 Требуется:

1) Составить стехиометрическую матрицу. 2) Определить число независимых реакций, выбрать независимые реакции и ключевые вещества. 3) Записать уравнения суммарных независимых реакций образования ключевых продуктов.

4) По суммарным реакциям рассчитать материальный баланс процесса, если в реактор подают 100 моль/ч пропилена и 150 моль/ч кислорода, степень конверсии пропилена 0.9, выходы акролеина, акриловой кислоты, формальдегида и ацетальдегида равны, соответственно, 80, 3, 1 и 2 %. 5) Рассчитать степень конверсии кислорода и селективность реакции по акролеину.

3. В реакторе протекают следующие реакции:

$2\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 + 2\text{NH}_3 \rightarrow 2\text{HCN} + 6\text{H}_2\text{O}$
 $3\text{O}_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
 $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
 $2\text{CH}_2\text{O} + \text{O}_2 + 2\text{NH}_3 \rightarrow 2\text{HCN} + 4\text{H}_2\text{O}$
 Требуется: 1) Составить стехиометрическую матрицу. 2) Определить число независимых реакций, выбрать независимые реакции и ключевые вещества.

3) Записать уравнения суммарных независимых реакций образования ключевых продуктов. 4) По суммарным реакциям рассчитать материальный баланс процесса, если в реактор подают 5 моль/ч метана, 7.5 моль/ч кислорода, 5 моль/ч азота, 5.25 моль/ч аммиака.

Степень конверсии метана 0.9, выход синильной кислоты по метану – 0.85, селективность образования синильной кислоты по аммиаку – 0.955. 5) Рассчитать степень конверсии аммиака и кислорода, выход синильной кислоты по

аммиаку и селективность образования синильной кислоты по метану.

4. В реакторе протекают следующие реакции:

$\text{NH}_3 + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{NH} + \text{H}_2\text{O}$
 $(\text{CH}_3)_2\text{NH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow (\text{CH}_3)_3\text{N} + \text{H}_2\text{O}$
 $2\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{NH}_3 + (\text{CH}_3)_3\text{N} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_2 + (\text{CH}_3)_2\text{NH}$
 $\text{NH}_3 + (\text{CH}_3)_2\text{NH} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_2 + (\text{CH}_3)_3\text{N}$
 $2\text{CH}_3\text{NH}_2 \rightarrow \text{NH}_3 + (\text{CH}_3)_2\text{O}$
 $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_2 + (\text{CH}_3)_2\text{O}$
 $(\text{CH}_3)_2\text{NH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow (\text{CH}_3)_3\text{N} + \text{CH}_3\text{OH}$
 Требуется: 1) Составить стехиометрическую матрицу. 2)

Определить число независимых реакций, выбрать независимые реакции и ключевые вещества. 3) Записать уравнения суммарных независимых реакций образования ключевых

продуктов. 4) По суммарным реакциям рассчитать материальный баланс процесса, если в реактор подают 50 моль/ч аммиака и 85 моль/ч метанола, мольные потоки моно-, ди- и триметиламина на выходе равны 18, 22, 7 моль/ч и степень конверсии метанола составляет 0.99.

5) Вычислить выходы моно-, ди- и триметиламинов по аммиаку и метанолу.

5. В реакторе протекают следующие реакции:

$\text{C}_3\text{H}_2\text{Cl}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{HCl}_7 + \text{HCl}$
 $\text{C}_3\text{H}_2\text{Cl}_6 \rightarrow \text{C}_3\text{HCl}_5 + \text{HCl}$
 $\text{C}_3\text{HCl}_5 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{HCl}_7$
 $\text{C}_3\text{HCl}_7 \rightarrow \text{C}_3\text{Cl}_6 + \text{HCl}$
 $\text{C}_3\text{Cl}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{Cl}_8$
 $\text{C}_3\text{HCl}_7 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{Cl}_8 + \text{HCl}$
 $\text{C}_3\text{Cl}_8 \rightarrow \text{CCl}_2=\text{CCl}_2 + \text{CCl}_4$
 Требуется: 1) Составить стехиометрическую матрицу.

2) Определить число независимых реакций, выбрать независимые реакции и ключевые вещества. 3) Записать уравнения суммарных независимых реакций образования ключевых продуктов. 4) По суммарным реакциям рассчитать материальный баланс процесса, если в реактор

подают 50 моль/ч гексахлорпропана и 82 моль/ч хлора, а выходы пентахлорпропилена, гексахлорпропилена, октахлорпропана и тетрахлорэтилена равны соответственно 0.02, 0.12, 0.01, 0.74, степень конверсии гексахлорпропана составляет 0.91.

5) Вычислить селективность образования тетрахлорэтилена, конверсию хлора и выход гептахлорпропана.

Вопрос 2.

1. Гомогенно-каталитическая реакция $\text{A} \rightarrow \text{B}$ при катализе комплексом металла описывается кинетическим уравнением $r = k_1\text{CKCA}/(1+k_2\text{CB})$. Какой механизм реакции согласуется с этой кинетикой? Предложите метод экспериментальной проверки этого уравнения.

2. Гомогенно-каталитическая реакция $\text{A} \rightarrow \text{B}$ при катализе комплексом

металла описывается кинетическим уравнением $r = k_1 C_K C_A / C_B$. Какой механизм реакции согласуется с этой кинетикой? Предложите метод экспериментальной проверки этого уравнения.

3. Гомогенно-каталитическая реакция $A \rightarrow B + Z$ описывается кинетическим уравнением $r = k_1 C_K C_A / (C_Z + k_2 C_A)$. Какой механизм реакции согласуется с этой кинетикой? Предложите метод экспериментальной проверки этого уравнения.

4. Гомогенно-каталитическая реакция $A \rightarrow B$ описывается кинетическим уравнением $r = k_1$. Какой механизм реакции согласуется с этой кинетикой? Предложите метод экспериментальной проверки этого уравнения.

5. Смесь состоит из основного вещества А ($C_A = 4,5$ моль/л) и примеси В ($C_B = 0,5$ моль/л или 10% мольн.). Для очистки от примеси к смеси добавляют вещество Y, которое реагирует как с А, так и с В с образованием легко отделяемых от смеси продуктов: $A + Y \rightarrow C$ ($r = 21 C_A C_Y$) $B + Y \rightarrow D$ ($r = 147 C_B C_Y$)

Сколько нужно добавить Y, чтобы мольное отношение C_A / C_B было равно 100?

Вопрос 3.

1. Реакция $A \rightarrow B$ ($r = k C_A^2$) проводится в проточном реакторе с конверсией 0.95.

Как возрастёт производительность установки при сохранении той же конверсии и подключении такого же реактора последовательно? параллельно? Если оба аппарата РИВ? РИС?

2. Реакции первого порядка $A \rightarrow B$ и $A \rightarrow C$ проводятся в жидкой фазе в каскаде из двух реакторов идеального смешения. $C_{A,0} = 1$ моль/л, $C_{C,0} = C_{B,0} = 0$, время пребывания в первом реакторе 2.5 минуты, во втором реакторе – 5 минут. Состав продуктов реакции после первого реактора: $C_{A,1} = 0.4$ моль/л, $C_{B,1} = 0.4$ моль/л, $C_{C,1} = 0.2$ моль/л.

Найти состав продуктов реакции после второго реактора.

3. Вещество А подаётся в каскад из двух реакторов смешения, где превращается по реакциям: $A \rightarrow B$ ($r_1 = k_1 C_A^2$), $A \rightarrow C$ ($r_2 = k_2 C_A$). Начальные концентрации: $C_{A,0} = 1,0$ моль/л, $C_{C,0} = 0.3$ моль/л, $C_{B,0} = 0$, времена пребывания: $t_1 = 2.5$ мин, $t_2 = 10$ мин. Зная состав реакционной массы после первого реактора $C_{A,1} = 0.4$, $C_{B,1} = 0.2$, $C_{C,1} = 0.7$,

найдите состав реакционной массы после второго.

4. Вещество А изомеризуется и димеризуется по реакциям: $A \rightarrow B$ ($r_1 = k_1 C_A$), $2 A \rightarrow C$ ($r_2 = k_2 C_A^2$). После полного превращения А ($C_{A,0} = 1,0$ моль/л) в периодическом реакторе $C_B = 0.24$. Найдите отношение констант скорости этих реакций.

5. Фотохимическое хлорирование дихлорэтана в присутствии ингибиторов радикальных реакций описывается кинетическим уравнением с первым порядком по хлору. Каким будет кинетическое уравнение при использовании инициатора и в отсутствии ингибиторов? Как его проверить экспериментально?

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачет с оценкой (6 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Теория химических процессов» включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3, 4 и 7 учебной программы дисциплины. Зачет с

оценкой ациональный билет состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам курса. Ответы на вопросы зачет с оценкой ационального билета оцениваются исходя из 40 баллов, первый вопрос – 12 баллов, второй и третий вопросы – по 14 баллов каждый.

Пример зачет с оценкой ационального билета:

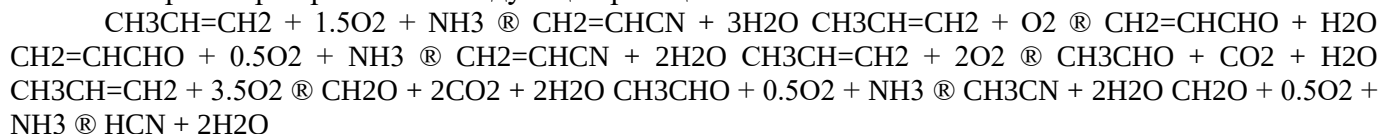
Министерство науки и высшего образования РФ «Утверждаю» Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева Зав. кафедрой ХТОО и НХС Кафедра Химической технологии основного органического и нефтехимического синтеза

15.05.01 Проектирование технологических машин и

Р. А. Козловский комплексов

« » 20 г. Специализация N 9 - Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств Теория химических процессов Билет № 1

1. В реакторе протекают следующие реакции:



$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + 2.5\text{O}_2 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{CN} + \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + 4\text{O}_2 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{HCN} + 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
Требуется: 1) Составить стехиометрическую матрицу. 2) Определить число независимых реакций, выбрать независимые реакции и ключевые вещества.

3) Записать уравнения суммарных независимых реакций образования ключевых продуктов. 4) По суммарным реакциям рассчитать материальный баланс процесса, если в реактор подают 125 моль/ч пропилена, 130 моль/ч аммиака и 190 моль/ч кислорода (в виде

воздуха, содержащего 21 об. % O_2), а выходы акрилонитрила, ацетонитрила, HCN, акролеина, ацетальдегида и формальдегида равны соответственно 60, 8, 5, 3, 2 и 1.5 %. 5) Рассчитать степень конверсии пропилена, аммиака и кислорода, селективность

реакции по акрилонитрилу.

2. Гомогенно-каталитическая реакция $A \rightarrow B$ при катализе комплексом металла описывается кинетическим уравнением $r=k_1CKCA/CB$. Какой механизм реакции согласуется с этой кинетикой? Предложите метод экспериментальной проверки этого уравнения.

3. Вещество А подаётся в каскад из двух реакторов смешения, где превращается по реакциям: $A \rightarrow B$ ($r_1 = k_1CA^2$), $A \rightarrow C$ ($r_2 = k_2CA$). Начальные концентрации: $CA,0 = 1,0$ моль/л, $CC,0 = 0,3$ моль/л, $CB,0 = 0$, времена пребывания: $t_1=2,5$ мин, $t_2=10$ мин. Зная состав реакционной массы после первого реактора $CA,1=0,4$,

$CB,1=0,2$, $CC,1=0,7$, найдите состав реакционной массы после второго.

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Теория химических процессов»?

- а) случайные бытовые наблюдения
- б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
- в) только оформление титульных листов
- г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Стехиометрия реакций, расчет материального баланса»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания
- б) переписывание списка литературы
- в) только посещение лекции без ответа на вопросы
- г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Теория химических процессов»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
- б) отвечать без связи с темой билета
- в) избегать примеров
- г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Основы кинетического исследования органических»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче

- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Теория химических процессов» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Механизм и кинетика радикальных реакций 19 5 5 9»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Теория химических процессов»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Теория химических процессов»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Теория химических процессов»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Теория химических процессов»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Стехиометрия реакций, расчет материального баланса»?

- а) анализ понятий, методов и области применения

- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Основы кинетического исследования органических»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Механизм и кинетика радикальных реакций 19 5 5 9»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Механизм и кинетика гомогеннокаталитических»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Кинетика гетерофазных реакций 15 3 3 9»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Механизм и кинетика гетерогеннокаталитических 15 3 3 9»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Особенности исследования кинетики сложных реакций 18 4 4 10»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Применение кинетических моделей для выбора»?

- а) анализ понятий, методов и области применения

- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Стехиометрия реакций, расчет материального баланса химических процессов.»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

20. Какой подход является корректным при изучении темы «Основы кинетического исследования органических реакций.»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Теория химических процессов».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Теория химических процессов»?

Ответ: зачет с оценкой

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Теория химических процессов».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Стехиометрия реакций, расчет материального баланса»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Теория химических процессов»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Стехиометрия реакций, расчет материального баланса» применительно к дисциплине «Теория химических процессов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Стехиометрия реакций, расчет материального баланса», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Основы кинетического исследования органических» применительно к дисциплине «Теория химических процессов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Основы кинетического исследования органических», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Механизм и кинетика радикальных реакций 19 5 5 9» применительно к дисциплине «Теория химических процессов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Механизм и кинетика радикальных реакций 19 5 5 9», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Механизм и кинетика гомогеннокаталитических» применительно к дисциплине «Теория химических процессов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Механизм и кинетика гомогеннокаталитических», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Кинетика гетерофазных реакций 15 3 3 9» применительно к дисциплине «Теория химических процессов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Кинетика гетерофазных реакций 15 3 3 9», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Механизм и кинетика гетерогеннокаталитических 15 3 3 9» применительно к дисциплине «Теория химических процессов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Механизм и кинетика гетерогеннокаталитических 15 3 3 9», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Особенности исследования кинетики сложных реакций 18 4 4 10» применительно к дисциплине «Теория химических процессов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Особенности исследования кинетики сложных реакций 18 4 4 10», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Применение кинетических моделей для выбора» применительно к дисциплине «Теория химических процессов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Применение кинетических моделей для выбора», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Стехиометрия реакций, расчет материального баланса химических процессов.» применительно к дисциплине «Теория химических процессов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Стехиометрия реакций, расчет материального баланса химических процессов.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

15. Раскройте содержание темы «Основы кинетического исследования органических реакций.» применительно к дисциплине «Теория химических процессов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Основы кинетического исследования органических реакций.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

16. Раскройте содержание темы «Механизм и кинетика радикальных реакций.» применительно к дисциплине «Теория химических процессов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Механизм и кинетика радикальных реакций.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

17. Раскройте содержание темы «Механизм и кинетика гомогеннокаталитических реакций.» применительно к дисциплине «Теория химических процессов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Механизм и кинетика гомогеннокаталитических реакций.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теория химических процессов» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет с оценкой.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет с оценкой.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет с оценкой

Оценка зачет с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует материал из различных литературных источников и правильно обосновывает принятое решение.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет с оценкой для промежуточной аттестации

Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

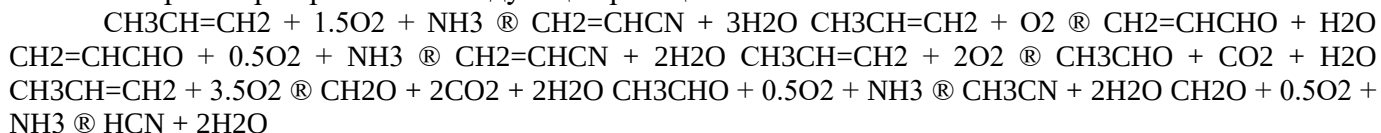
(зачет с оценкой)

Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины

(зачет с оценкой). Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Зачет с оценкой ациональный билет содержит 3 вопроса. Вопрос 1 – 12 баллов, вопросы 2 и 3 – по 14 баллов каждый.

Вопрос 1.

1. В реакторе протекают следующие реакции:



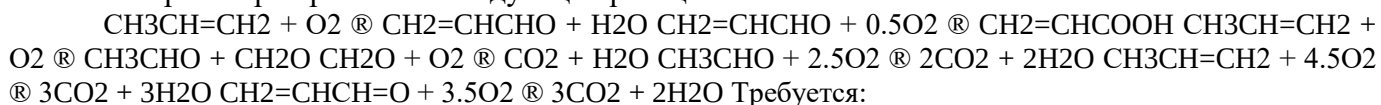
$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + 2.5\text{O}_2 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{CN} + \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 + 4\text{O}_2 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{HCN} + 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ Требуется: 1) Составить стехиометрическую матрицу. 2) Определить число независимых реакций, выбрать независимые реакции и ключевые вещества.

3) Записать уравнения суммарных независимых реакций образования ключевых продуктов. 4) По суммарным реакциям рассчитать материальный баланс процесса, если в реактор подают 125 моль/ч пропилена, 130 моль/ч аммиака и 190 моль/ч кислорода (в виде

воздуха, содержащего 21 об. % O_2), а выходы акрилонитрила, ацетонитрила, HCN, акролеина, ацетальдегида и формальдегида равны соответственно 60, 8, 5, 3, 2 и 1.5 %. 5) Рассчитать степень конверсии пропилена, аммиака и кислорода, селективность

реакции по акрилонитрилу.

2. В реакторе протекают следующие реакции:



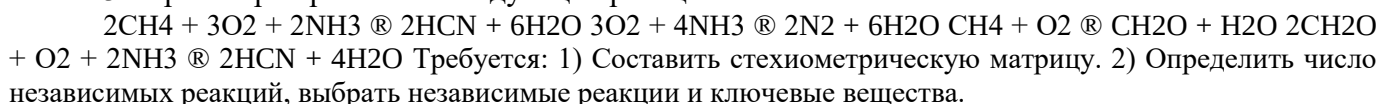
1) Составить стехиометрическую матрицу. 2) Определить число независимых реакций, выбрать независимые реакции и ключевые вещества. 3) Записать уравнения суммарных независимых реакций образования ключевых продуктов.

4) По суммарным реакциям рассчитать материальный баланс процесса, если в реактор подают 100 моль/ч пропилена и 150 моль/ч кислорода, степень конверсии пропилена

0.9, выходы акролеина, акриловой кислоты, формальдегида и ацетальдегида равны,

соответственно, 80, 3, 1 и 2 %. 5) Рассчитать степень конверсии кислорода и селективность реакции по акролеину.

3. В реакторе протекают следующие реакции:

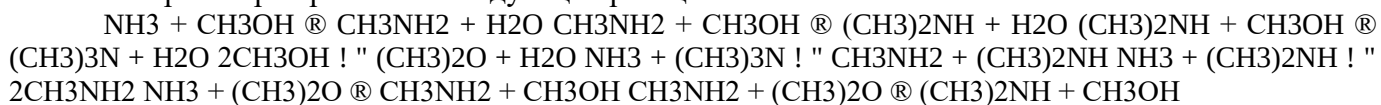


3) Записать уравнения суммарных независимых реакций образования ключевых продуктов. 4) По суммарным реакциям рассчитать материальный баланс процесса, если в реактор подают 5 моль/ч метана, 7.5 моль/ч кислорода, 5 моль/ч азота, 5.25 моль/ч аммиака.

Степень конверсии метана 0.9, выход синильной кислоты по метану – 0.85, селективность образования синильной кислоты по аммиаку – 0.955. 5) Рассчитать степень конверсии аммиака и кислорода, выход синильной кислоты по

аммиаку и селективность образования синильной кислоты по метану.

4. В реакторе протекают следующие реакции:



Требуется: 1) Составить стехиометрическую матрицу. 2) Определить число независимых реакций, выбрать независимые реакции и ключевые вещества. 3) Записать уравнения суммарных независимых реакций образования ключевых

продуктов. 4) По суммарным реакциям рассчитать материальный баланс процесса, если в реактор подают 50 моль/ч аммиака и 85 моль/ч метанола, мольные потоки моно-, ди- и триметиламина на выходе равны 18, 22, 7 моль/ч и степень конверсии метанола составляет 0.99.

5) Вычислить выходы моно-, ди- и триметиламинов по аммиаку и метанолу.

5. В реакторе протекают следующие реакции:

$C_3H_2Cl_6 + Cl_2 \rightarrow C_3HCl_7 + HCl$ $C_3H_2Cl_6 \rightarrow C_3HCl_5 + HCl$ $C_3HCl_5 + Cl_2 \rightarrow C_3HCl_7$ $C_3HCl_7 \rightarrow C_3Cl_6$
+ HCl $C_3Cl_6 + Cl_2 \rightarrow C_3Cl_8$ $C_3HCl_7 + Cl_2 \rightarrow C_3Cl_8 + HCl$ $C_3Cl_8 \rightarrow CCl_2=CCl_2 + CCl_4$ Требуется: 1) Составить стехиометрическую матрицу.

2) Определить число независимых реакций, выбрать независимые реакции и ключевые вещества. 3) Записать уравнения суммарных независимых реакций образования ключевых продуктов. 4) По суммарным реакциям рассчитать материальный баланс процесса, если в реактор

подают 50 моль/ч гексахлорпропана и 82 моль/ч хлора, а выходы пентахлорпропилена, гексахлорпропилена, октахлорпропана и тетрахлорэтилена равны соответственно 0.02,

0.12, 0.01, 0.74, степень конверсии гексахлорпропана составляет 0.91.

5) Вычислить селективность образования тетрахлорэтилена, конверсию хлора и выход гептахлорпропана.

Вопрос 2.

1. Гомогенно-каталитическая реакция $A \rightarrow B$ при катализе комплексом металла описывается кинетическим уравнением $r = k_1 C_A C_{CA} / (1 + k_2 C_B)$. Какой механизм реакции согласуется с этой кинетикой? Предложите метод экспериментальной проверки этого уравнения.

2. Гомогенно-каталитическая реакция $A \rightarrow B$ при катализе комплексом металла описывается кинетическим уравнением $r = k_1 C_A C_{CA} / C_B$. Какой механизм реакции согласуется с этой кинетикой? Предложите метод экспериментальной проверки этого уравнения.

3. Гомогенно-каталитическая реакция $A \rightarrow B + Z$ описывается кинетическим уравнением $r = k_1 C_A C_{CA} / (C_Z + k_2 C_A)$. Какой механизм реакции согласуется с этой кинетикой? Предложите метод экспериментальной проверки этого уравнения.

4. Гомогенно-каталитическая реакция $A \rightarrow B$ описывается кинетическим уравнением $r = k_1$. Какой механизм реакции согласуется с этой кинетикой? Предложите метод экспериментальной проверки этого уравнения.

5. Смесь состоит из основного вещества А ($C_A = 4,5$ моль/л) и примеси В ($C_B = 0,5$ моль/л или 10% мольн.). Для очистки от примеси к смеси добавляют вещество Y, которое реагирует как с А, так и с В с образованием легко отделяемых от смеси продуктов: $A + Y \rightarrow C$ ($r = 21 C_A C_Y$) $B + Y \rightarrow D$ ($r = 147 C_B C_Y$)

Сколько нужно добавить Y, чтобы мольное отношение C_A / C_B было равно 100?

Вопрос 3.

1. Реакция $A \rightarrow B$ ($r = k C_A^2$) проводится в проточном реакторе с конверсией 0.95.

Как возрастёт производительность установки при сохранении той же конверсии и подключении такого же реактора последовательно? параллельно? Если оба аппарата РИВ? РИС?

2. Реакции первого порядка $A \rightarrow B$ и $A \rightarrow C$ проводятся в жидкой фазе в каскаде из двух реакторов идеального смешения. $C_{A,0} = 1$ моль/л, $C_{C,0} = C_{B,0} = 0$, время пребывания в первом реакторе 2.5 минуты, во втором реакторе – 5 минут. Состав продуктов реакции после первого реактора: $C_{A,1} = 0.4$ моль/л, $C_{B,1} = 0.4$ моль/л, $C_{C,1} = 0.2$ моль/л.

Найти состав продуктов реакции после второго реактора.

3. Вещество А подаётся в каскад из двух реакторов смешения, где превращается по реакциям: $A \rightarrow B$ ($r_1 = k_1 C_A^2$), $A \rightarrow C$ ($r_2 = k_2 C_A$). Начальные концентрации: $C_{A,0} = 1,0$ моль/л, $C_{C,0} = 0.3$ моль/л, $C_{B,0} = 0$, времена пребывания: $t_1 = 2.5$ мин, $t_2 = 10$ мин. Зная состав реакционной массы после первого реактора $C_{A,1} = 0.4$, $C_{B,1} = 0.2$, $C_{C,1} = 0.7$,

найдите состав реакционной массы после второго.

4. Вещество А изомеризуется и димеризуется по реакциям: $A \rightarrow B$ ($r_1 = k_1 C_A$),

2 А ® С ($r_2 = k_2CA_2$). После полного превращения А ($CA_0 = 1,0$ моль/л) в периодическом реакторе $CV = 0.24$. Найдите отношение констант скорости этих реакций.

5. Фотохимическое хлорирование дихлорэтана в присутствии ингибиторов радикальных реакций описывается кинетическим уравнением с первым порядком по хлору. Каким будет кинетическое уравнение при использовании инициатора и в отсутствие ингибиторов? Как его проверить экспериментально?

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачет с оценкой (6 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Теория химических процессов» включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3, 4 и 7 учебной программы дисциплины. Зачет с оценкой ациональный билет состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам курса. Ответы на вопросы зачет с оценкой ационального билета оцениваются исходя из 40 баллов, первый вопрос – 12 баллов, второй и третий вопросы – по 14 баллов каждый.

Пример зачет с оценкой ационального билета:

Министерство науки и высшего образования РФ «Утверждаю» Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева Зав. кафедрой ХТОО и НХС Кафедра Химической технологии основного органического и нефтехимического синтеза

15.05.01 Проектирование технологических машин и

Р. А. Козловский комплексов

« » 20 г. Специализация N 9 - Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств Теория химических процессов Билет № 1

1. В реакторе протекают следующие реакции:

$CH_3CH=CH_2 + 1.5O_2 + NH_3 \rightarrow CH_2=CHCN + 3H_2O$
 $CH_3CH=CH_2 + O_2 \rightarrow CH_2=CHCHO + H_2O$
 $CH_2=CHCHO + 0.5O_2 + NH_3 \rightarrow CH_2=CHCN + 2H_2O$
 $CH_3CH=CH_2 + 2O_2 \rightarrow CH_3CHO + CO_2 + H_2O$
 $CH_3CH=CH_2 + 3.5O_2 \rightarrow CH_2O + 2CO_2 + 2H_2O$
 $CH_3CHO + 0.5O_2 + NH_3 \rightarrow CH_3CN + 2H_2O$
 $CH_2O + 0.5O_2 + NH_3 \rightarrow HCN + 2H_2O$

$CH_3CH=CH_2 + 2.5O_2 + NH_3 \rightarrow CH_3CN + CO_2 + 3H_2O$
 $CH_3CH=CH_2 + 4O_2 + NH_3 \rightarrow HCN + 2CO_2 + 4H_2O$
Требуется: 1) Составить стехиометрическую матрицу. 2) Определить число независимых реакций, выбрать независимые реакции и ключевые вещества.

3) Записать уравнения суммарных независимых реакций образования ключевых продуктов. 4) По суммарным реакциям рассчитать материальный баланс процесса, если в реактор подают 125 моль/ч пропилена, 130 моль/ч аммиака и 190 моль/ч кислорода (в виде

воздуха, содержащего 21 об. % O_2), а выходы акрилонитрила, ацетонитрила, HCN, акролеина, ацетальдегида и формальдегида равны соответственно 60, 8, 5, 3, 2 и 1.5 %. 5) Рассчитать степень конверсии пропилена, аммиака и кислорода, селективность

реакции по акрилонитрилу.

2. Гомогенно-каталитическая реакция А ® В при катализе комплексом

металла описывается кинетическим уравнением $r = k_1CKCA/CB$. Какой механизм реакции согласуется с этой кинетикой? Предложите метод экспериментальной проверки этого уравнения.

3. Вещество А подаётся в каскад из двух реакторов смешения, где превращается

по реакциям: А ® В ($r_1 = k_1CA_2$), А ® С ($r_2 = k_2CA$). Начальные концентрации: $CA_0 = 1,0$ моль/л, $CC_0 = 0.3$ моль/л, $CB_0 = 0$, времена пребывания: $t_1 = 2.5$ мин, $t_2 = 10$ мин. Зная состав реакционной массы после первого реактора $CA_1 = 0.4$,

$CB_1 = 0.2$, $CC_1 = 0.7$, найдите состав реакционной массы после второго.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

ПК-4.3. Основание

ПК-4. Способен ПК-4.1 Знает 40.011

ПК-4.2. Умеет приказом
ПК-4.1

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Теория химических процессов»:

в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов (ФГОС ВО), накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой технологии тонкого органического синтеза и химии красителей РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра. Дисциплина «Теория химических процессов» относится к части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области органической и физической химии, химической технологии и оборудования химических процессов, математики, в частности в следующих областях: математический анализ, линейная алгебра, дифференциальные уравнения, компьютеры, органическая химия, механизмы органических реакций, вычислительная математика, физическая химия, процессы и аппараты, общая химическая технология, промышленная органическая химия. Цель дисциплины – углубление и расширение теоретической подготовки студентов в области реакций и процессов органического синтеза до уровня, необходимого для последующего освоения специальных дисциплин профиля. Задачи дисциплины - приобретением студентами знаний о теоретических основах химических, физико- химических и физических методов исследования, а также методов реализации органических реакций; - приобретение навыков в постановке и решении задач по определению количественных закономерностей и использованию полученных данных для практической реализации процессов органического синтеза. Дисциплина «Теория химических процессов органического синтеза» преподается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе. Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения: Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения: ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДЕНО» на заседании Ученого совета протокол № 1 от «29» августа 2024 г. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Теория химических процессов» Специальность 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов Специализация – №9 Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств Квалификация «инженер» Москва 2024

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория химических процессов» одобрен на заседании кафедры _____, «__» _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой _____

Согласовано: _____

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Теория химических процессов»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии»

Специальность:
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:
**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная
Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точкам контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ

ДИСЦИПЛИНЫ Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение практических заданий, контрольных работ и итогового контроля в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка составляет 100 баллов: практические задания - до

30 баллов, текущие контрольные работы - до 30 баллов, итоговый контроль - до 40 баллов.

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения

дисциплины Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Контрольная работа содержит 2 вопроса или одно расчетно-аналитическое задание.

1. Перечислите основные показатели качества сырья и продуктов, контролируемые в рассматриваемом технологическом процессе.
2. Объясните влияние температуры, давления и состава сырья на селективность и выход целевого продукта.
3. Опишите структуру технологической схемы производства и назначение ее основных узлов.
4. Сформулируйте критерии выбора технологического или аппаратного решения для заданного производства.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет с оценкой).

1. Сырьевая база нефтегазохимии: состав, свойства, требования к подготовке.
2. Основные продукты промышленной органической химии и их технологические цепочки.
3. Каталитические процессы переработки углеводородного сырья.
4. Пиролиз углеводородов: назначение, продукты, факторы, влияющие на выход.
5. Гидрирование, дегидрирование и окисление в нефтегазохимии.
6. Методы контроля состава и качества сырья, полупродуктов и готовой

продукции.

7. Материальный баланс технологической схемы и его использование для анализа процесса.

8. Тепловой баланс и энергосбережение в технологических схемах органического синтеза.

9. Рециклы, продувки и их влияние на устойчивость технологического режима.

10. Критерии сравнения вариантов технологических схем.

11. Аппаратурное оформление реакционных процессов нефтегазохимии.

12. Аппараты разделения и очистки продуктов органического синтеза.

13. Безопасность процессов с горючими и токсичными веществами.

14. Экологические ограничения и обращение с побочными продуктами.

15. Подготовка расчетно-аналитического отчета по технологической схеме.

8.3. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (7 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии» включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет состоит из 2 вопросов или одного вопроса и одного расчетно-аналитического задания.

Пример билета для зачета с оценкой: Билет № 1

1. Сырьевая база и основные технологические стадии заданного производства.

2. Анализ показателей качества продукции и обоснование контролируемых параметров технологического процесса.

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии»?

а) случайные бытовые наблюдения

б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины

в) только оформление титульных листов

г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Технологические»?

а) выполнение практического или лабораторного задания

б) переписывание списка литературы

в) только посещение лекции без ответа на вопросы

г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии»?

а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы

б) отвечать без связи с темой билета

в) избегать примеров

г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Технология основных»?

а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче

б) отсутствие понимания терминов

в) отказ от анализа исходных данных

г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии» целесообразно использовать:

а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ

б) только произвольную беседу без критериев

в) оценку вне связи с рабочей программой

г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Технология продуктов»?

а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами

б) фрагментарное изложение без терминов

в) отсутствие ответа

г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии»?

а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов

б) только по объему текста

в) только по скорости сдачи

г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии»?

а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче

б) использование дополнительной литературы

в) приведение примера

г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии»?

а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации

б) только личное мнение без обоснования

в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса

г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии»?

а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи

б) простое перечисление случайных слов

в) отказ от объяснения причинно-следственных связей

г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Технологические»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Технология основных»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Технология продуктов»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Контроль»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Технологические системы нефтегазохимических производств»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Технология основных процессов нефтегазохимии»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Технология продуктов промышленной органической химии»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Контроль технологического процесса и качество продукции»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 1. Технологические»?

- а) анализ понятий, методов и области применения

- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

20. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 2. Технология основных»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии»?

Ответ: зачет с оценкой

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Технологические»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Технологические» применительно к дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Технологические», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Технология основных» применительно к дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Технология основных», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Технология продуктов» применительно к дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Технология продуктов», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Контроль» применительно к дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Контроль», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Технологические системы нефтегазохимических производств» применительно к дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Технологические системы нефтегазохимических производств», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Технология основных процессов нефтегазохимии» применительно к дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Технология основных процессов нефтегазохимии», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Технология продуктов промышленной органической химии» применительно к дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Технология продуктов промышленной органической химии», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Контроль технологического процесса и качество продукции» применительно к дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Контроль технологического процесса и качество продукции», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Раздел 1. Технологические» применительно к дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 1. Технологические», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

15. Раскройте содержание темы «Раздел 2. Технология основных» применительно к дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 2. Технология основных», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

16. Раскройте содержание темы «Раздел 3. Технология продуктов» применительно к дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 3. Технология продуктов», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

17. Раскройте содержание темы «Раздел 1. Технологические системы нефтегазохимических производств» применительно к дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 1. Технологические системы нефтегазохимических производств», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии» предназначен для оценки степени

достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет с оценкой.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет с оценкой.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет с оценкой

Оценка зачет с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует материал из различных литературных источников и правильно обосновывает принятое решение.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет с оценкой для промежуточной аттестации

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет с оценкой).

1. Сырьевая база нефтегазохимии: состав, свойства, требования к подготовке.
2. Основные продукты промышленной органической химии и их технологические цепочки.

3. Каталитические процессы переработки углеводородного сырья.
4. Пиролиз углеводородов: назначение, продукты, факторы, влияющие на выход.
5. Гидрирование, дегидрирование и окисление в нефтегазохимии.
6. Методы контроля состава и качества сырья, полупродуктов и готовой продукции.
7. Материальный баланс технологической схемы и его использование для анализа процесса.
8. Тепловой баланс и энергосбережение в технологических схемах органического синтеза.
9. Рециклы, продувки и их влияние на устойчивость технологического режима.
10. Критерии сравнения вариантов технологических схем.
11. Аппаратурное оформление реакционных процессов нефтегазохимии.
12. Аппараты разделения и очистки продуктов органического синтеза.
13. Безопасность процессов с горючими и токсичными веществами.
14. Экологические ограничения и обращение с побочными продуктами.
15. Подготовка расчетно-аналитического отчета по технологической схеме.

8.3. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (7 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии» включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет состоит из 2 вопросов или одного вопроса и одного расчетно-аналитического задания.

Пример билета для зачета с оценкой: Билет № 1

1. Сырьевая база и основные технологические стадии заданного производства.
2. Анализ показателей качества продукции и обоснование контролируемых параметров технологического процесса.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

- ПК-4.1. Знает
- ПК-4. качества Анализ Профессиональн
- ПК-4.2. Умеет профессиональн 40.011
- ПК-4.3. Владеет

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого

совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии»:

заведующим кафедрой химической технологии основного органического и нефтехимического синтеза, д.х.н., профессором Р.А. Козловским. _____

Фонд оценочных средств по дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии» одобрен на заседании кафедры _____, «__» _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой _____

Согласовано: _____

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Технология нефтегазохимии и промышленной органической химии»
специальности**

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
**«Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов
химической технологии»**

Специальность:
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:
**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная
Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов химической технологии» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов химической технологии».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точки контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 50 баллов) и доклада (максимальная оценка 10 баллов), итогового контроля в форме зачета с оценкой (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1.1 Расчет температуры кипения растворов при различных давлениях. Правило линейности физико-химических функций правило Дюринга, правило Бабо. Определение температурных депрессий. Материальный баланс однокорпусной выпарной установки. Расчет количества вторичного пара и упаренного раствора.

1.2 Тепловой баланс однокорпусного выпарного аппарата. Расчет поверхности выпарного аппарата. Определение движущей силы и коэффициентов теплопередачи. Многокорпусное выпаривание. Прямоточные и противоточные схемы многокорпусных выпарных установок. Полезная разность температур многокорпусных установок и способы ее распределения по корпусам.

1.3 Тепловой баланс многокорпусных выпарных установок. Явление самоиспарения растворов в многокорпусных выпарных установках. Экстра - пар.

2.2 Влияние структуры потоков на расчет средней движущей силы на примере выпарных аппаратов пленочного типа и с естественной циркуляцией раствора. Модели идеального смешения (МИС) и идеального вытеснения (МИВ).

2.3 Кривые отклика. Расчет среднего времени пребывания индикатора в аппаратах.

Расчет параметров ячеечной модели. Определение числа ячеек идеального перемешивания.

2.4 Однопараметрическая диффузионная модель. Коэффициент продольной диффузии. Определение критерия Пекле для продольного перемешивания

3.1 Определение параметров влажного воздуха аналитически и с помощью диаграммы Н-х. Изображение процесса сушки на диаграмме Н-х.

3.2 Материальный баланс процесса конвективной сушки. Определение расхода воздуха на проведение процесса. Тепловой баланс конвективной сушки. Теоретический и действительный процессы сушки и их изображение на диаграмме Н-х. Влияние внешних факторов (температуры окружающего воздуха) на расчет вентиляторов и калориферов в технологических схемах процесса сушки.

3.3 Варианты проведения сушильного процесса: сушка с дополнительным подогревом воздуха в сушильной камере, зональная сушка, сушка с рециркуляцией отработанного воздуха.

4.1 Равновесные данные при адсорбции. Изотермы адсорбции. Уравнение материального баланса процесса адсорбции.

4.2 Изображение состава фаз и процессов на тройной диаграмме.

Многоступенчатая экстракция с перекрестным и противоточным движением фаз.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы (одна контрольная работа по разделу 1, одна контрольная работа по разделу 2, одна контрольная работа по

разделам 3 и 4). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (9 семестр) составляет

20 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольную работу 3 (9 семестр) составляет 10 баллов. На доклад отводится 10 баллов.

Контрольная работа № 1.

1. Производительность пленочного выпарного аппарата, обогреваемого насыщенным водяным паром с давлением 2,7 ата, по исходному раствору составляет 1500 кг/час. Выпаривание производится при нормальном давлении, начальная концентрация 8%, конечная концентрация 20%. Раствор поступает при температуре кипения в аппарате, равной при нормальном давлении 106°C.

1. Изобразить схему аппарата.

2. Определить расход греющего пара (пренебрегая теплотой дегидратации и потерями тепла). Теплоемкости растворов определить по формуле $c = 4,19(1 - V)$ кДж/кг·°К.

3. До какой величины надо поднять давление насыщенного греющего пара, чтобы увеличить производительность аппарата по исходному раствору (при тех же концентрациях), при неизменном коэффициенте теплопередачи до 2000 кг/ час? Можно ли достигнуть этой производительности, уменьшив давление в аппарате до 0,6 ата при давлении греющего пара 2,7 ат?

2. В выпарном аппарате непрерывного действия подвергается выпариванию при атмосферном давлении 2,7 т/час водного раствора с начальной концентрацией 7% (массовых). Удельная теплоемкость раствора 4 кДж/кг. Сумма температурной и гидростатической депрессий составляет 3°C. Начальная температура исходного раствора

15°C. Давление греющего пара 2 ати (температура 133°C), удельная энтальпия 2730 кДж/кг. Поверхность теплообмена выпарного аппарата 50 м², коэффициент теплопередачи 965 Вт/м²·°К. Удельная энтальпия вторичного пара 2677 кДж/кг.

Теплоемкость воды считать не зависящей от температуры. Определить конечную концентрацию выпаренного раствора и расход греющего пара. Потерями теплоты в окружающую среду и теплотой концентрирования пренебречь.

3. В выпарном аппарате с циркуляцией раствора, поверхность теплопередачи которого равна 30 м², непрерывно концентрируется при нормальном атмосферном давлении водный раствор соли от 5% до 25% (массовых). Расход раствора, подаваемого на выпаривание, 900 кг/час. Температура греющего пара 130°C (удельная теплота

конденсации 2180 кДж/кг, причем конденсат удаляется при температуре конденсации). Температурная депрессия равна 11°C, температурная потеря из-за гидростатического эффекта 2°C. Раствор подают на выпаривание подогретым до температуры кипения в

аппарате. Энтальпия вторичного пара 2680 кДж/кг. Определить расход греющего пара и коэффициент теплопередачи в аппарате, если потерями теплоты в окружающую среду, теплотой концентрирования и влиянием температуры на теплоемкость можно пренебречь.

Контрольная работа № 2

1. Производительность воздушной ленточной сушилки по исходному материалу составляет 3т/час. Сушилка работает по основному варианту. Влажность материала до сушки 20%, после сушки 10%. Температура воздуха на входе в калорифер 20°C, парциальное давление водяных паров 1 мм.рт.ст., на входе в сушилку температура

воздуха 170°C; относительная влажность на выходе из сушилки 80%. Температура материала до сушки 10 °C, после сушки 90°C, теплоемкость 1,2 кДж/кг °K. Потери тепла в окружающую среду и на нагревание транспортных устройств составляют 40 кВт. Определить:

- расход свежего влажного воздуха, м³/час;
- расход тепла в калорифере, кВт;
- составить схему установки, изобразить конструкцию сушилки;
- решение проиллюстрировать графическим изображением процесса на Н-У диаграмме.

2. В воздушной конвективной сушилке, работающей по нормальному варианту, высушивают 2000 кг/час материала с начальной влажностью 28% до конечной влажности 10% (массовых). Температура атмосферного воздуха 20°C, его относительная влажность 80%. В калорифере воздух нагревается до 155°C, а на выходе из сушилки он имеет

относительную влажность 80%. Внутренний баланс сушильной камеры $\Delta = - 278$ ккал/кг влаги. Найти расход воздуха и тепловую нагрузку калорифера. Схематически изобразить ход процесса на диаграмме энтальпия – влагосодержание.

3. В воздушной конвективной сушилке, работающей по основному варианту, из высушиваемого материала удаляют 400 кг/час влаги. Температура воздуха на выходе из сушилки 43,6°C при относительной влажности 80%. Температура атмосферного воздуха 20°C, а его относительная влажность 80%. Внутренний баланс сушильной камеры $\Delta = - 278$

ккал/кг влаги. Найти расход воздуха и тепловую нагрузку калорифера. Схематически изобразить ход процесса на диаграмме энтальпия – влагосодержание.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (9 семестр – зачет с оценкой).

1. Процесс выпаривания растворов и области его применения. Проведение процесса при атмосферном давлении, под вакуумом и при избыточном давлении.
2. Теплоносители, используемые при выпаривании.
3. Понятие полезной разности температур при выпаривании.
4. Процесс выпаривания растворов в одноступенчатых выпарных аппаратах.
5. Схема однокорпусного выпаривания.
6. Материальный баланс однокорпусного выпарного аппарата.
7. Определение расхода энергии на проведение процесса в однокорпусном выпарном аппарате.

8. Определение температуры кипения раствора.

9. Виды температурных потерь (депрессий) и их определение.
10. Многокорпусное выпаривание.
11. Схемы прямоточных и противоточных установок.
12. Общая разность температур и ее связь с полезной разностью температур.
13. Материальный и тепловой баланс многокорпусных выпарных установок.
14. Определение полезной разности температур в многокорпусной выпарной установке и способы ее распределения по корпусам.
15. Распределение полезной разности температур из условия равенства поверхностей обогрева аппаратов.
16. Определение предельного и оптимального числа корпусов многокорпусной

- выпарной установки.
17. Последовательность расчета многокорпусной установки.
 18. Конструкции выпарных аппаратов.
 19. Выпаривание с тепловым насосом; области применения.
 20. Классификация выпарных аппаратов по принципу организации циркуляции кипящего раствора в аппарате.
 21. Аппараты с естественной и принудительной циркуляцией раствора.
 22. Особенности расчета аппаратов с различной структурой потоков (МИВ и МИС).
 23. Цели и задачи изучения реальной структуры потоков в аппаратах.
 24. Влияние продольного перемешивания на эффективность работы колонных массообменных аппаратов и теплообменной аппаратуры.
 25. Структура потоков в случае простейших идеальных моделей: идеальное вытеснение (МИВ) и идеальное смешение (МИС).
 26. Методы исследования структуры потоков.
 27. Импульсный и ступенчатый ввод трассера.
 28. Время пребывания.
 29. Дифференциальная и интегральная функции распределения времени пребывания, их взаимосвязь.
 30. Математические модели структуры потоков в приближении к реальным системам.
 31. Ячеечная модель: число ячеек идеального смешения как параметр модели.
 32. Диффузионная однопараметрическая модель: среднее время пребывания, дисперсия.
 33. Дисперсионное число (обратный критерий Пекле, коэффициент продольного перемешивания).
 34. Связь параметров моделей в предельных случаях МИВ и МИС.
 35. Оценка адекватности моделей и ограничения.
 36. Учёт структуры потоков при расчёте движущих сил тепло- и массообмена.
 37. Влияние структуры потока на расчет температуры кипения в выпарных аппаратах с циркуляцией раствора и без.
 38. Расчет колонных массообменных аппаратов с учетом структуры потоков
 39. Процесс сушки и области его применения.
 40. Контактная и конвективная сушки.
 41. Сушительные агенты, используемые в процессе сушки.
 42. Свойства влажного воздуха как сушильного агента.
 43. «Н-Х» диаграмма состояния влажного воздуха (диаграмма Рамзина).
 44. Материальный и тепловой баланс конвективной сушильной установки.
 45. Теоретическая (идеальная) сушилка.
 46. Внутренний баланс сушильной камеры.
 47. Уравнение рабочей линии процесса сушки.
 48. Изображение процесса сушки на «Н-Х» диаграмме.
 49. Смещение газов различных параметров.
 50. Варианты проведения процесса конвективной сушки.
 51. Основной вариант; с дополнительным подводом теплоты в сушильной камере; с промежуточным подогревом воздуха по зонам сушильной камеры; с рециркуляцией части отработанного воздуха.
 52. Контактная сушка.
 53. Равновесие фаз при сушке.
 54. Формы связи влаги с материалом.
 55. Изотермы сушки.

56. Гигроскопическая точка материала.
57. Кинетика сушки.
58. Кривая сушки и кривая скорости сушки.
59. Конструкции конвективных сушилок.
60. Камерная; многоярусная ленточная; барабанная; пневматическая; петлевая; распылительная сушилки.
61. Сушка в кипящем слое.
62. Конструкции контактных сушилок: вакуум-сушильные шкафы; гребковая вакуумсушилка; вальцовые сушилки.
63. Специальные способы сушки: терморadiационная сушка; сушка в поле токов высокой частоты.
64. Конструкции аппаратов для специальных способов сушки
65. Адсорбция в системе, «газ – твердое» и «жидкость - твердое».
66. Кинетика массопереноса в пористых телах: микро-, мезо- и макропоры.
67. Равновесие при адсорбции.
68. Изотермы адсорбции.
69. Статическая и динамическая активность адсорбентов.
70. Фронт адсорбции.
71. Устройство и принцип действия адсорберов.
72. Теоретические основы экстракции в системе «жидкость-жидкость».
73. Изображение состава фаз и процессов на тройной диаграмме.
74. Предельные расходы экстрагента.
75. Многоступенчатая экстракция с перекрестным и противоточным движением фаз.
76. Методы расчета основных типов экстракционных аппаратов.
77. Промышленная экстракционная аппаратура.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (9 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Современное технологическое и аппаратное оформление процессов химической технологии» проводится в 9 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3 и 4 рабочей программы дисциплины и содержит

3 вопроса. 1 вопрос – 10 баллов, 2 вопрос – 15 баллов, 3 вопрос – 15 баллов.

«Утверждаю» Министерство науки и высшего образования РФ _____ Российский химико-технологический университет зав. кафедры имени Д.И. Менделеева химической технологии кафедра технологии переработки пластмасс

природных 15.05.01 Проектирование технологических машин и энергоносителей и комплексов углеродных материалов М.В. Шишанов Современное технологическое и аппаратное «__» _____ 20__ г. оформление процессов химической технологии Билет № 1

1. Понятие полезной разности температур при выпаривании.
2. Материальный и тепловой баланс конвективной сушильной установки.
3. Особенности расчета аппаратов с различной структурой потоков (МИВ и МИС).

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Современное технологическое и аппаратное оформление процессов химической технологии»?

- а) случайные бытовые наблюдения
- б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины

- в) только оформление титульных листов
- г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Процессы и аппараты»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания
- б) переписывание списка литературы
- в) только посещение лекции без ответа на вопросы
- г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Современное технологическое и аппаратное оформление процессов химической технологии»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
- б) отвечать без связи с темой билета
- в) избегать примеров
- г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Структура потоков в»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Современное технологическое и аппаратное оформление процессов химической технологии» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Изучение процесса сушки»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Современное технологическое и аппаратное оформление процессов химической технологии»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Современное технологическое и аппаратное оформление процессов химической технологии»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера

г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Современное технологическое и аппаратное оформление процессов химической технологии»?

а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации

б) только личное мнение без обоснования

в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса

г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Современное технологическое и аппаратное оформление процессов химической технологии»?

а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи

б) простое перечисление случайных слов

в) отказ от объяснения причинно-следственных связей

г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Процессы и аппараты»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Структура потоков в»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Изучение процесса сушки»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Адсорбция в системе»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Процессы и аппараты выпаривания растворов»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Структура потоков в тепло- и массообменных аппаратах и реакторах»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Изучение процесса сушки в химической промышленности»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Адсорбция в системе «жидкость – твердое» и «газ – твердое». Экстракция в»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 1. Процессы и аппараты»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

20. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 3. Изучение процесса сушки»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Современное технологическое и аппаратное оформление процессов химической технологии».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Современное технологическое и аппаратное оформление процессов химической технологии»?

Ответ: зачет с оценкой

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Современное технологическое и аппаратное оформление процессов химической технологии».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Процессы и аппараты»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов химической технологии»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Процессы и аппараты» применительно к дисциплине «Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов химической технологии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Процессы и аппараты», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Структура потоков в» применительно к дисциплине «Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов химической технологии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Структура потоков в», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Изучение процесса сушки» применительно к дисциплине «Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов химической технологии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Изучение процесса сушки», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Адсорбция в системе» применительно к дисциплине «Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов химической технологии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Адсорбция в системе», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Процессы и аппараты выпаривания растворов» применительно к дисциплине «Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов химической технологии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Процессы и аппараты выпаривания растворов», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Структура потоков в тепло- и массообменных аппаратах и реакторах» применительно к дисциплине «Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов химической технологии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Структура потоков в тепло- и массообменных аппаратах и реакторах», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Изучение процесса сушки в химической промышленности» применительно к дисциплине «Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов химической технологии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Изучение процесса сушки в химической промышленности», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Адсорбция в системе «жидкость – твердое» и «газ – твердое». Экстракция в» применительно к дисциплине «Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов химической технологии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Адсорбция в системе «жидкость – твердое» и «газ – твердое». Экстракция в», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Раздел 1. Процессы и аппараты» применительно к дисциплине «Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов химической технологии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 1. Процессы и аппараты», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

15. Раскройте содержание темы «Раздел 3. Изучение процесса сушки» применительно к дисциплине «Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов химической технологии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 3. Изучение процесса сушки», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

16. Раскройте содержание темы «Раздел 4. Адсорбция в системе» применительно к дисциплине «Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов химической технологии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 4. Адсорбция в системе», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

17. Раскройте содержание темы «Раздел 1. Процессы и аппараты выпаривания растворов» применительно к дисциплине «Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов химической технологии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 1. Процессы и аппараты выпаривания растворов», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов химической технологии» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет с оценкой.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет с оценкой.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет с оценкой

Оценка зачет с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует материал из различных литературных источников и правильно обосновывает принятое решение.

«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет с оценкой для промежуточной аттестации

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (9 семестр – зачет с оценкой).

1. Процесс выпаривания растворов и области его применения. Проведение процесса при атмосферном давлении, под вакуумом и при избыточном давлении.
2. Теплоносители, используемые при выпаривании.
3. Понятие полезной разности температур при выпаривании.
4. Процесс выпаривания растворов в одноступенчатых выпарных аппаратах.
5. Схема однокорпусного выпаривания.
6. Материальный баланс однокорпусного выпарного аппарата.
7. Определение расхода энергии на проведение процесса в однокорпусном выпарном аппарате.
8. Определение температуры кипения раствора.
9. Виды температурных потерь (депрессий) и их определение.
10. Многокорпусное выпаривание.
11. Схемы прямоточных и противоточных установок.
12. Общая разность температур и ее связь с полезной разностью температур.
13. Материальный и тепловой баланс многокорпусных выпарных установок.
14. Определение полезной разности температур в многокорпусной выпарной установке и способы ее распределения по корпусам.
15. Распределение полезной разности температур из условия равенства поверхностей обогрева аппаратов.
16. Определение предельного и оптимального числа корпусов многокорпусной выпарной установки.
17. Последовательность расчета многокорпусной установки.

18. Конструкции выпарных аппаратов.
19. Выпаривание с тепловым насосом; области применения.
20. Классификация выпарных аппаратов по принципу организации циркуляции кипящего раствора в аппарате.
21. Аппараты с естественной и принудительной циркуляцией раствора.
22. Особенности расчета аппаратов с различной структурой потоков (МИВ и МИС).
23. Цели и задачи изучения реальной структуры потоков в аппаратах.
24. Влияние продольного перемешивания на эффективность работы колонных массообменных аппаратов и теплообменной аппаратуры.
25. Структура потоков в случае простейших идеальных моделей: идеальное вытеснение (МИВ) и идеальное смешение (МИС).
26. Методы исследования структуры потоков.
27. Импульсный и ступенчатый ввод трассера.
28. Время пребывания.
29. Дифференциальная и интегральная функции распределения времени пребывания, их взаимосвязь.
30. Математические модели структуры потоков в приближении к реальным системам.
31. Ячеечная модель: число ячеек идеального смешения как параметр модели.
32. Диффузионная однопараметрическая модель: среднее время пребывания, дисперсия.
33. Дисперсионное число (обратный критерий Пекле, коэффициент продольного перемешивания).
34. Связь параметров моделей в предельных случаях МИВ и МИС.
35. Оценка адекватности моделей и ограничения.
36. Учёт структуры потоков при расчёте движущих сил тепло- и массообмена.
37. Влияние структуры потока на расчет температуры кипения в выпарных аппаратах с циркуляцией раствора и без.
38. Расчет колонных массообменных аппаратов с учетом структуры потоков
39. Процесс сушки и области его применения.
40. Контактная и конвективная сушки.
41. Сушительные агенты, используемые в процессе сушки.
42. Свойства влажного воздуха как сушительного агента.
43. «Н-Х» диаграмма состояния влажного воздуха (диаграмма Рамзина).
44. Материальный и тепловой баланс конвективной сушительной установки.
45. Теоретическая (идеальная) сушилка.
46. Внутренний баланс сушительной камеры.
47. Уравнение рабочей линии процесса сушки.
48. Изображение процесса сушки на «Н-Х» диаграмме.
49. Смещение газов различных параметров.
50. Варианты проведения процесса конвективной сушки.
51. Основной вариант; с дополнительным подводом теплоты в сушительной камере; с промежуточным подогревом воздуха по зонам сушительной камеры; с рециркуляцией части отработанного воздуха.
52. Контактная сушка.
53. Равновесие фаз при сушке.
54. Формы связи влаги с материалом.
55. Изотермы сушки.
56. Гигроскопическая точка материала.
57. Кинетика сушки.

58. Кривая сушки и кривая скорости сушки.
59. Конструкции конвективных сушилок.
60. Камерная; многоярусная ленточная; барабанная; пневматическая; петлевая; распылительная сушилки.
61. Сушка в кипящем слое.
62. Конструкции контактных сушилок: вакуум-сушильные шкафы; гребковая вакуумсушилка; вальцовые сушилки.
63. Специальные способы сушки: терморadiационная сушка; сушка в поле токов высокой частоты.
64. Конструкции аппаратов для специальных способов сушки
65. Адсорбция в системе, «газ – твердое» и «жидкость - твердое».
66. Кинетика массопереноса в пористых телах: микро-, мезо- и макропоры.
67. Равновесие при адсорбции.
68. Изотермы адсорбции.
69. Статическая и динамическая активность адсорбентов.
70. Фронт адсорбции.
71. Устройство и принцип действия адсорберов.
72. Теоретические основы экстракции в системе «жидкость-жидкость».
73. Изображение состава фаз и процессов на тройной диаграмме.
74. Предельные расходы экстрагента.
75. Многоступенчатая экстракция с перекрестным и противоточным движением фаз.
76. Методы расчета основных типов экстракционных аппаратов.
77. Промышленная экстракционная аппаратура.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (9 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов химической технологии» проводится в 9 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3 и 4 рабочей программы дисциплины и содержит

3 вопроса. 1 вопрос – 10 баллов, 2 вопрос – 15 баллов, 3 вопрос – 15 баллов.

«Утверждаю» Министерство науки и высшего образования РФ _____ Российский химико-технологический университет зав. кафедры имени Д.И. Менделеева химической технологии кафедра технологии переработки пластмасс

природных 15.05.01 Проектирование технологических машин и энергоносителей и комплексов углеродных материалов М.В. Шишанов Современное технологическое и аппаратурное «__» _____ 20__ г. оформление процессов химической технологии Билет № 1

1. Понятие полезной разности температур при выпаривании.
2. Материальный и тепловой баланс конвективной сушильной установки.
3. Особенности расчета аппаратов с различной структурой потоков (МИВ и МИС).

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

- ПК-4. Способен с ПК-4.1. Знает основные
- ПК-4.2. Умеет оценить и
- ПК-4.3. Владеет
- ПК-4.1

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Современное технологическое и аппаратное оформление процессов химической технологии»:

(к.х.н, кафедра химической технологии пластических масс, Сиротин И.С.) Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

«УТВЕРЖДЕНО» на заседании Ученого совета протокол № 1 от «29» августа 2024 г. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «Современное технологическое и аппаратное оформление процессов химической технологии» Специальность 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств Квалификация «Инженер» Москва 2024 Программа составлена (к.х.н, кафедра химической технологии пластических масс, Сиротин И.С.) _____

Фонд оценочных средств по дисциплине «Современное технологическое и аппаратное оформление процессов химической технологии» одобрен на заседании кафедры химической технологии пластических масс, «__» _____ 20__ г., протокол № __.

Заведующий кафедрой химической технологии пластических масс

Согласовано: _____

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Современное технологическое и аппаратное оформление процессов
химической технологии»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Синтез и анализ технологических схем»

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Синтез и анализ технологических схем» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Синтез и анализ технологических схем».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точкам контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ

ДИСЦИПЛИНЫ Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение практических заданий, контрольных работ и итогового контроля в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка составляет 100 баллов: практические задания - до

30 баллов, текущие контрольные работы - до 30 баллов, итоговый контроль - до 40 баллов.

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения

дисциплины Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Контрольная работа содержит 2 вопроса или одно расчетно-аналитическое задание.

1. Перечислите основные показатели качества сырья и продуктов, контролируемые в рассматриваемом технологическом процессе.
2. Объясните влияние температуры, давления и состава сырья на селективность и выход целевого продукта.
3. Опишите структуру технологической схемы производства и назначение ее основных узлов.
4. Сформулируйте критерии выбора технологического или аппаратного решения для заданного производства.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – зачет с оценкой).

1. Сырьевая база нефтегазохимии: состав, свойства, требования к подготовке.
2. Основные продукты промышленной органической химии и их технологические цепочки.
3. Каталитические процессы переработки углеводородного сырья.
4. Пиролиз углеводородов: назначение, продукты, факторы, влияющие на выход.
5. Гидрирование, дегидрирование и окисление в нефтегазохимии.
6. Методы контроля состава и качества сырья, полупродуктов и готовой

продукции.

7. Материальный баланс технологической схемы и его использование для анализа процесса.

8. Тепловой баланс и энергосбережение в технологических схемах органического синтеза.

9. Рециклы, продувки и их влияние на устойчивость технологического режима.

10. Критерии сравнения вариантов технологических схем.

11. Аппаратурное оформление реакционных процессов нефтегазохимии.

12. Аппараты разделения и очистки продуктов органического синтеза.

13. Безопасность процессов с горючими и токсичными веществами.

14. Экологические ограничения и обращение с побочными продуктами.

15. Подготовка расчетно-аналитического отчета по технологической схеме.

8.3. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (8 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Синтез и анализ технологических схем» включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет состоит из 2 вопросов или одного вопроса и одного расчетно-аналитического задания.

Пример билета для зачета с оценкой: Билет № 1

1. Сырьевая база и основные технологические стадии заданного производства.

2. Анализ показателей качества продукции и обоснование контролируемых параметров технологического процесса.

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Синтез и анализ технологических схем»?

а) случайные бытовые наблюдения

б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины

в) только оформление титульных листов

г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Методология»?

а) выполнение практического или лабораторного задания

б) переписывание списка литературы

в) только посещение лекции без ответа на вопросы

г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Синтез и анализ технологических схем»?

а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы

б) отвечать без связи с темой билета

в) избегать примеров

г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Материальные,»?

а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче

б) отсутствие понимания терминов

в) отказ от анализа исходных данных

г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Синтез и анализ технологических схем» целесообразно использовать:

а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ

б) только произвольную беседу без критериев

в) оценку вне связи с рабочей программой

г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Анализ»?

а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами

б) фрагментарное изложение без терминов

в) отсутствие ответа

г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Синтез и анализ технологических схем»?

а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов

б) только по объему текста

в) только по скорости сдачи

г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Синтез и анализ технологических схем»?

а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче

б) использование дополнительной литературы

в) приведение примера

г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Синтез и анализ технологических схем»?

а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации

б) только личное мнение без обоснования

в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса

г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Синтез и анализ технологических схем»?

а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи

б) простое перечисление случайных слов

в) отказ от объяснения причинно-следственных связей

г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Методология»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Материальные»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Анализ»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Документирование»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Методология синтеза технологических схем»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Материальные, тепловые и информационные связи схем»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Анализ вариантов технологических схем»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Документирование и обоснование схемных решений»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 1. Методология синтеза технологических схем»?

- а) анализ понятий, методов и области применения

- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

20. Какой подход является корректным при изучении темы «Постановка задачи синтеза технологической схемы. Исходные данные: сырье,»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Синтез и анализ технологических схем».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Синтез и анализ технологических схем»?

Ответ: зачет с оценкой

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Синтез и анализ технологических схем».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Методология»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Синтез и анализ технологических схем»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Методология» применительно к дисциплине «Синтез и анализ технологических схем».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Методология», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Материальные,» применительно к дисциплине «Синтез и анализ технологических схем».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Материальные,», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Анализ» применительно к дисциплине «Синтез и анализ технологических схем».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Анализ», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Документирование» применительно к дисциплине «Синтез и анализ технологических схем».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Документирование», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Методология синтеза технологических схем» применительно к дисциплине «Синтез и анализ технологических схем».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Методология синтеза технологических схем», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Материальные, тепловые и информационные связи схем» применительно к дисциплине «Синтез и анализ технологических схем».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Материальные, тепловые и информационные связи схем», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Анализ вариантов технологических схем» применительно к дисциплине «Синтез и анализ технологических схем».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Анализ вариантов технологических схем», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Документирование и обоснование схемных решений» применительно к дисциплине «Синтез и анализ технологических схем».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Документирование и обоснование схемных решений», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Раздел 1. Методология синтеза технологических схем» применительно к дисциплине «Синтез и анализ технологических схем».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 1. Методология синтеза технологических схем», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

15. Раскройте содержание темы «Постановка задачи синтеза технологической схемы. Исходные данные: сырье,» применительно к дисциплине «Синтез и анализ технологических схем».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Постановка задачи синтеза технологической схемы. Исходные данные: сырье,», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

16. Раскройте содержание темы «Раздел 2. Материальные, тепловые и информационные связи схем» применительно к дисциплине «Синтез и анализ технологических схем».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 2. Материальные, тепловые и информационные связи схем», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

17. Раскройте содержание темы «Материальные балансы узлов и схемы в целом. Тепловые потоки,» применительно к дисциплине «Синтез и анализ технологических схем».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Материальные балансы узлов и схемы в целом. Тепловые потоки,», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Синтез и анализ технологических схем» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет с оценкой.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет с оценкой.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет с оценкой

Оценка зачет с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует материал из различных литературных источников и правильно обосновывает принятое решение.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет с оценкой для промежуточной аттестации

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – зачет с оценкой).

1. Сырьевая база нефтегазохимии: состав, свойства, требования к подготовке.
2. Основные продукты промышленной органической химии и их технологические цепочки.
3. Каталитические процессы переработки углеводородного сырья.
4. Пиролиз углеводородов: назначение, продукты, факторы, влияющие на выход.
5. Гидрирование, дегидрирование и окисление в нефтегазохимии.
6. Методы контроля состава и качества сырья, полупродуктов и готовой продукции.
7. Материальный баланс технологической схемы и его использование для анализа

процесса.

8. Тепловой баланс и энергосбережение в технологических схемах органического синтеза.

9. Рециклы, продувки и их влияние на устойчивость технологического режима.

10. Критерии сравнения вариантов технологических схем.

11. Аппаратурное оформление реакционных процессов нефтегазохимии.

12. Аппараты разделения и очистки продуктов органического синтеза.

13. Безопасность процессов с горючими и токсичными веществами.

14. Экологические ограничения и обращение с побочными продуктами.

15. Подготовка расчетно-аналитического отчета по технологической схеме.

8.3. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (8 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Синтез и анализ технологических схем» включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет состоит из 2 вопросов или одного вопроса и одного расчетно-аналитического задания.

Пример билета для зачета с оценкой: Билет № 1

1. Сырьевая база и основные технологические стадии заданного производства.

2. Анализ показателей качества продукции и обоснование контролируемых параметров технологического процесса.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

ПК-4.1. Знает

ПК-4. качества Анализ Профессиональн

ПК-4.2. Умеет профессиональн 40.011

ПК-4.3. Владеет

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Синтез и анализ технологических схем»:

заведующим кафедрой химической технологии основного органического и нефтехимического синтеза, д.х.н., профессором Р.А. Козловским. _____

Фонд оценочных средств по дисциплине «Синтез и анализ технологических схем» одобрен на заседании кафедры _____, «__» _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой _____

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Синтез и анализ технологических схем»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
**«Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной
органической химии»**

Специальность:
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:
**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная
Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точки контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ

ДИСЦИПЛИНЫ Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение практических заданий, контрольных работ и итогового контроля в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка составляет 100 баллов: практические задания - до

30 баллов, текущие контрольные работы - до 30 баллов, итоговый контроль - до 40 баллов.

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения

дисциплины Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Контрольная работа содержит 2 вопроса или одно расчетно-аналитическое задание.

1. Перечислите основные показатели качества сырья и продуктов, контролируемые в рассматриваемом технологическом процессе.
2. Объясните влияние температуры, давления и состава сырья на селективность и выход целевого продукта.
3. Опишите структуру технологической схемы производства и назначение ее основных узлов.
4. Сформулируйте критерии выбора технологического или аппаратного решения для заданного производства.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – зачет с оценкой).

1. Сырьевая база нефтегазохимии: состав, свойства, требования к подготовке.
2. Основные продукты промышленной органической химии и их технологические цепочки.
3. Каталитические процессы переработки углеводородного сырья.
4. Пиролиз углеводородов: назначение, продукты, факторы, влияющие на выход.
5. Гидрирование, дегидрирование и окисление в нефтегазохимии.

6. Методы контроля состава и качества сырья, полупродуктов и готовой продукции.
7. Материальный баланс технологической схемы и его использование для анализа процесса.

8. Тепловой баланс и энергосбережение в технологических схемах органического синтеза.

9. Рециклы, продувки и их влияние на устойчивость технологического режима.
10. Критерии сравнения вариантов технологических схем.
11. Аппаратурное оформление реакционных процессов нефтегазохимии.
12. Аппараты разделения и очистки продуктов органического синтеза.
13. Безопасность процессов с горючими и токсичными веществами.
14. Экологические ограничения и обращение с побочными продуктами.
15. Подготовка расчетно-аналитического отчета по технологической схеме.

8.3. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (8 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии» включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет состоит из 2 вопросов или одного вопроса и одного расчетно-аналитического задания.

Пример билета для зачета с оценкой: Билет № 1

1. Сырьевая база и основные технологические стадии заданного производства.
2. Анализ показателей качества продукции и обоснование контролируемых параметров технологического процесса.

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии»?

- а) случайные бытовые наблюдения
- б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
- в) только оформление титульных листов
- г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Исходные»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания
- б) переписывание списка литературы
- в) только посещение лекции без ответа на вопросы
- г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
- б) отвечать без связи с темой билета
- в) избегать примеров
- г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Расчет»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче

- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Проектное»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Исходные»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Расчет»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Проектное»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Исходные данные для расчета и проектирования аппаратов»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Расчет реакционных и теплообменных аппаратов»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Расчет аппаратов разделения и массообмена»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Проектное оформление и проверка технических решений»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 1. Исходные данные для расчета и проектирования аппаратов»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Технологическое назначение аппарата, состав и свойства рабочих сред,»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

20. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 2. Расчет реакционных и теплообменных аппаратов»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии»?

Ответ: зачет с оценкой

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Исходные»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Исходные» применительно к дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Исходные», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Расчет» применительно к дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Расчет», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Проектное» применительно к дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Проектное», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Исходные данные для расчета и проектирования аппаратов» применительно к дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Исходные данные для расчета и проектирования аппаратов», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Расчет реакционных и теплообменных аппаратов» применительно к дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Расчет реакционных и теплообменных аппаратов», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Расчет аппаратов разделения и массообмена» применительно к дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Расчет аппаратов разделения и массообмена», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Проектное оформление и проверка технических решений» применительно к дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Проектное оформление и проверка технических решений», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Раздел 1. Исходные данные для расчета и проектирования аппаратов» применительно к дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 1. Исходные данные для расчета и проектирования аппаратов», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Технологическое назначение аппарата, состав и свойства рабочих сред,» применительно к дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Технологическое назначение аппарата, состав и свойства рабочих сред,», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

15. Раскройте содержание темы «Раздел 2. Расчет реакционных и теплообменных аппаратов» применительно к дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 2. Расчет реакционных и теплообменных аппаратов», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

16. Раскройте содержание темы «Основы расчета реакторов идеального вытеснения и смешения, контактных» применительно к дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Основы расчета реакторов идеального вытеснения и смешения, контактных», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

17. Раскройте содержание темы «Раздел 3. Расчет аппаратов разделения и массообмена» применительно к дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 3. Расчет аппаратов разделения и массообмена», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет с оценкой.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет с оценкой.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет с оценкой

Оценка зачет с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует материал из различных литературных источников и правильно обосновывает принятое решение.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без

4.3. Вопросы к зачет с оценкой для промежуточной аттестации

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – зачет с оценкой).

1. Сырьевая база нефтегазохимии: состав, свойства, требования к подготовке.
2. Основные продукты промышленной органической химии и их технологические цепочки.
3. Каталитические процессы переработки углеводородного сырья.
4. Пиролиз углеводородов: назначение, продукты, факторы, влияющие на выход.
5. Гидрирование, дегидрирование и окисление в нефтегазохимии.
6. Методы контроля состава и качества сырья, полупродуктов и готовой продукции.
7. Материальный баланс технологической схемы и его использование для анализа процесса.
8. Тепловой баланс и энергосбережение в технологических схемах органического синтеза.
9. Рециклы, продувки и их влияние на устойчивость технологического режима.
10. Критерии сравнения вариантов технологических схем.
11. Аппаратурное оформление реакционных процессов нефтегазохимии.
12. Аппараты разделения и очистки продуктов органического синтеза.
13. Безопасность процессов с горючими и токсичными веществами.
14. Экологические ограничения и обращение с побочными продуктами.
15. Подготовка расчетно-аналитического отчета по технологической схеме.

8.3. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (8 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии» включает контрольные

вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет состоит из 2 вопросов или одного вопроса и одного расчетно-аналитического задания.

Пример билета для зачета с оценкой: Билет № 1

1. Сырьевая база и основные технологические стадии заданного производства.
2. Анализ показателей качества продукции и обоснование контролируемых параметров технологического процесса.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

- ПК-4.1. Знает
 ПК-4. качества Анализ Профессиональн
 ПК-4.2. Умеет профессиональн 40.011
 ПК-4.3. Владеет

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от

26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии»:

заведующим кафедрой химической технологии основного органического и нефтехимического синтеза, д.х.н., профессором Р.А. Козловским. _____

Фонд оценочных средств по дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной органической химии» одобрен на заседании кафедры _____, «__» _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой _____

Согласовано: _____

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Расчет и проектирования аппаратов нефтегазохимии и промышленной
органической химии»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Дополнительные главы химии и физической химии полимеров»

Специальность:
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:
**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная
Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точкам контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ

ДИСЦИПЛИНЫ Совокупная оценка складывается из оценок за выполнение текущих заданий и итогового контроля в форме: зачет с оценкой. Для дисциплин с зачетом с оценкой или экзаменом итоговый контроль включает вопросы по всем разделам

рабочей программы; для дисциплин с зачетом учитывается выполнение текущих заданий и собеседование по ключевым вопросам.

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения

дисциплины Для текущего контроля могут использоваться контрольные вопросы, расчетные задания, практические работы, защита отчета или собеседование.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса (по 10 баллов каждый).

Вариант № 1.

1. Раскройте основные понятия раздела «Строение макромолекул и надмолекулярная организация полимеров».
2. Приведите пример применения методов дисциплины при решении типовой инженерной задачи.

Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса (по 10 баллов каждый).

Вариант № 2.

1. Раскройте основные понятия раздела «Растворы, расплавы и фазовые состояния полимеров».
2. Приведите пример применения методов дисциплины при решении типовой инженерной задачи.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр - зачет с оценкой).

- [illegible]

- основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
26. Растворы, расплавы и фазовые состояния полимеров: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
27. Физико-механические и реологические свойства полимерных систем: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
28. Связь состава, структуры и свойств полимеров с технологией переработки: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
29. Строение макромолекул и надмолекулярная организация полимеров: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
30. Растворы, расплавы и фазовые состояния полимеров: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

8.3. Структура и примеры билетов для зачет с оценкой.

Зачет с оценкой по дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы. Билет состоит из двух вопросов или

вопроса и практико-ориентированного задания.

Пример билета для итогового контроля: Министерство науки и высшего образования РФ Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева

1. Строение макромолекул и надмолекулярная организация полимеров: основные понятия и назначение.
2. Растворы, расплавы и фазовые состояния полимеров: типовой расчет, анализ или проектное решение.

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров»?

- а) случайные бытовые наблюдения
- б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
- в) только оформление титульных листов
- г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Строение 36 - 8 - 8 - - - 17»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания
- б) переписывание списка литературы
- в) только посещение лекции без ответа на вопросы
- г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
- б) отвечать без связи с темой билета
- в) избегать примеров
- г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Растворы, 36 - 8 - 8 - - - 17»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Физико- 36 - 8 - 8 - - 17»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Строение 36 - 8 - 8 - - - 17»?

- а) анализ понятий, методов и области применения

- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Растворы, 36 - 8 - 8 - - - 17»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Физико- 36 - 8 - 8 - - - 17»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Связь состава, 36 - 8 - 8 - - - 20»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Строение макромолекул и надмолекулярная организация»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Растворы, расплавы и фазовые состояния полимеров»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Физико-механические и реологические свойства полимерных»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Связь состава, структуры и свойств полимеров с технологией»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Изучаются ключевые понятия раздела, основные методы и ограничения их»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

20. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 2. Растворы, расплавы и фазовые состояния полимеров»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров»?

Ответ: зачет с оценкой

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Строение 36 - 8 - 8 - - - 17»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Строение 36 - 8 - 8 - - - 17» применительно к дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Строение 36 - 8 - 8 - - - 17», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Растворы, 36 - 8 - 8 - - - 17» применительно к дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Растворы, 36 - 8 - 8 - - - 17», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Физико- 36 - 8 - 8 - - - 17» применительно к дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Физико- 36 - 8 - 8 - - - 17», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Связь состава, 36 - 8 - 8 - - - 20» применительно к дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Связь состава, 36 - 8 - 8 - - - 20», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Строение макромолекул и надмолекулярная организация» применительно к дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Строение макромолекул и надмолекулярная организация», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Растворы, расплавы и фазовые состояния полимеров» применительно к дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Растворы, расплавы и фазовые состояния полимеров», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Физико-механические и реологические свойства полимерных» применительно к дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Физико-механические и реологические свойства полимерных», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Связь состава, структуры и свойств полимеров с технологией» применительно к дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Связь состава, структуры и свойств полимеров с технологией», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Изучаются ключевые понятия раздела, основные методы и ограничения их» применительно к дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Изучаются ключевые понятия раздела, основные методы и ограничения их», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

15. Раскройте содержание темы «Раздел 2. Растворы, расплавы и фазовые состояния полимеров» применительно к дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 2. Растворы, расплавы и фазовые состояния полимеров», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

16. Раскройте содержание темы «Раздел 3. Физико-механические и реологические свойства полимерных» применительно к дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 3. Физико-механические и реологические свойства полимерных», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

17. Раскройте содержание темы «Раздел 4. Связь состава, структуры и свойств полимеров с технологией» применительно к дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 4. Связь состава, структуры и свойств полимеров с технологией», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет с оценкой.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет с оценкой.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет с оценкой

Оценка зачет с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует материал из различных литературных источников и правильно обосновывает принятое решение.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится

	обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет с оценкой для промежуточной аттестации

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр - зачет с оценкой).

1. Строение макромолекул и надмолекулярная организация полимеров: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
2. Растворы, расплавы и фазовые состояния полимеров: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
3. Физико-механические и реологические свойства полимерных систем: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
4. Связь состава, структуры и свойств полимеров с технологией переработки: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
5. Строение макромолекул и надмолекулярная организация полимеров: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
6. Растворы, расплавы и фазовые состояния полимеров: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
7. Физико-механические и реологические свойства полимерных систем: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
8. Связь состава, структуры и свойств полимеров с технологией переработки: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
9. Строение макромолекул и надмолекулярная организация полимеров: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
10. Растворы, расплавы и фазовые состояния полимеров: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
11. Физико-механические и реологические свойства полимерных систем: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
12. Связь состава, структуры и свойств полимеров с технологией переработки: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
13. Строение макромолекул и надмолекулярная организация полимеров: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
14. Растворы, расплавы и фазовые состояния полимеров: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
15. Физико-механические и реологические свойства полимерных систем: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
16. Связь состава, структуры и свойств полимеров с технологией переработки: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
17. Строение макромолекул и надмолекулярная организация полимеров: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
18. Растворы, расплавы и фазовые состояния полимеров: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
19. Физико-механические и реологические свойства полимерных систем: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
20. Связь состава, структуры и свойств полимеров с технологией переработки: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
21. Строение макромолекул и надмолекулярная организация полимеров: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

22. Растворы, расплавы и фазовые состояния полимеров: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
23. Физико-механические и реологические свойства полимерных систем: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
24. Связь состава, структуры и свойств полимеров с технологией переработки: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
25. Строение макромолекул и надмолекулярная организация полимеров: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
26. Растворы, расплавы и фазовые состояния полимеров: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
27. Физико-механические и реологические свойства полимерных систем: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
28. Связь состава, структуры и свойств полимеров с технологией переработки: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
29. Строение макромолекул и надмолекулярная организация полимеров: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
30. Растворы, расплавы и фазовые состояния полимеров: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

8.3. Структура и примеры билетов для зачет с оценкой.

Зачет с оценкой по дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы. Билет состоит из двух вопросов или

вопроса и практико-ориентированного задания.

Пример билета для итогового контроля: Министерство науки и высшего образования РФ Российский химико-физический университет имени Д.И. Менделеева

1. Строение макромолекул и надмолекулярная организация полимеров: основные понятия и назначение.
2. Растворы, расплавы и фазовые состояния полимеров: типовой расчет, анализ или проектное решение.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

- ПК-4. Способен применять ПК-4.1 Знает особенности строения,
- ПК-4.2. Умеет использовать сведения о
- ПК-4.3. Владеет навыками интерпретации
- ПК-4.1

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого

совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров»:

И.о. зав. кафедрой химической технологии пластических масс, доцентом Ю.В. Биличенко.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров» одобрен на заседании кафедры химической, «__» _____ 20__ г., протокол №

_____.

Заведующий кафедрой химической

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Дополнительные главы химии и физической химии полимеров»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Технология и оборудование процессов переработки полимеров»**

Специальность:
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:
**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная
Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Технология и оборудование процессов переработки полимеров».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точки контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 20 баллов), доклада (максимальная оценка 7 баллов), лабораторного практикума (максимальная оценка 33 балла) и итогового контроля

в форме зачет с оценкой (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Аппаратурное и технологическое оформление вспомогательных процессов и их роль в технологии современного производства переработки пластмасс.
2. Технологические процессы и оборудование для измельчения и классификации полимерного сырья.
3. Технологические процессы и оборудование для предварительной тепловой обработки полимерного сырья.
4. Технологические процессы и оборудование для транспортировки и дозирования сыпучего полимерного сырья.
5. Технологические процессы и оборудование для смешения полимерных материалов.
6. Современное экструзионное оборудование
7. Назначение и области применения. Классификация. Конструкция экструдера.

Взаимосвязь конструкции экструдера со свойствами перерабатываемых полимеров. Двухчервячные экструдеры, области применения, особенности конструкции. Червячные смесители-пластикаторы непрерывного действия. Экструзионные системы на основе функциональных узлов.

8. Экструзионные агрегаты и технология процессов производства профильно-погонажных изделий из полимерных материалов

9. Назначение и классификация. Закономерности и принципы построения технологических схем.

10. Аппаратурное оформление и особенности технологии современных процессов производства полимерных плёнок (Производство рукавных, плоских пленок, ориентированных, многослойных пленок).

11. Аппаратурное оформление и особенности технологии современных процессов производства листов из полимеров.

12. Аппаратурное оформление и особенности технологии современных процессов производства труб из полимеров

13. Аппаратурное оформление и особенности технологии современных процессов производства профильных изделий из полимеров

14. Современные технологические схемы.

15. Методы автоматизации управления экструзионными агрегатами и оптимизации технологических схем экструзионных процессов.

16. Современное технологическое и аппаратурное оформление процессов литья под давлением изделий из пластмасс.

17. Технологические схемы и конструктивное оформление процессов литья под давлением изделий из пластмасс. Назначение, области применения, классификация и принципиальная схема литьевых машин. Связь между свойствами перерабатываемых материалов и конструкцией литьевых машин.

18. Конструкция литьевых машин. Специальные литьевые машины.

Многокомпонентное литье.

19. Управление литьевыми процессами.

20. Оптимизация технологических схем процессов литья под давлением изделий из пластмасс, процесс литья в рамках гибких производственных систем.

21. Технологическое и аппаратурное оформление процессов формования полых изделий из пластмасс методом раздува.

22. Технологические схемы и конструктивное оформление процессов формования полых изделий из пластмасс методом раздува. Назначение и классификация оборудования.

Экструзионно-выдувные агрегаты (ЭВА). Оборудование для инжекционно-выдувного формования.

23. Технологическое и аппаратурное оформление процессов формования изделий из листовых термопластов.

24. Технологические схемы и конструктивное оформление процессов формования изделий из листовых термопластов. Назначение, классификация, основные виды формующего оборудования. Многопозиционные вакуум-формовочные машины. Специализированные агрегаты для термоформования.

25. Принципы построения современных технологических схем и конструктивного оформления производства тары, упаковки и одноразовой посуды методом формования из листовых термопластов.

26. Экологические требования к современным производствам переработки пластмасс.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (контрольная работа 1 по разделу 1; контрольная работа 2 по разделу 2). Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (7 семестр) составляет 10 баллов за каждую. На доклад отводится 7 баллов, на лабораторный практикум – 33 балла.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа
содержит 3 вопроса, по 3 балла за вопрос 1 и вопрос 2; 4 балла – за вопрос 3.

Вопрос 1.1.

1. Ингредиенты полимерных материалов: назначение, механизмы действия
2. Какие свойства пластмасс определяют их способность к переработке?
3. Текучесть расплава полимера, методы её определения, факторы, от которых она

зависит, её значение для переработки полимера различными методами, методы регулирования текучести расплава при переработке.

4. Влажность, насыпная плотность, сыпучесть, гранулометрический состав полимерного сырья, методы определения, факторы, от которых они зависят.

5. Влияние влажности полимеров на технологический процесс и качество получаемых изделий.

6. Влияние технологических свойств полимерных материалов на выбор метода и технологических режимов переработки.

7. Пневмотранспортные нагнетательные системы: схема, основные механизмы и элементы конструкции, области применения.

8. Пневмотранспортные системы с закрытой циркуляцией, схема, основные механизмы и элементы конструкции, области применения.

9. Назвать основные виды конструкций объемных дозаторов непрерывного действия, используемых в промышленности переработки пластмасс, принцип их действия и области применения.

10. Вакуумные (всасывающие) системы транспортировки: схема, основные элементы, области применения, сравнительная характеристика.

11. Весовые питатели в подготовительных процессах переработки пластмасс: основные области применения, преимущества, конструкция.

12. Какие факторы определяют выбор оборудования для измельчения в конкретном технологическом процессе? Назвать основные виды оборудования, применяемого для предварительного измельчения крупногабаритных отходов переработки пластмасс.

13. Двухроторные лопастные смесители: конструкция, принцип действия, взаимосвязь конструкции смесительных элементов и свойств перерабатываемых материалов, области применения.

14. Ножевая дробилка: конструкция, принцип действия, связь между конструкцией ротора и видом измельчаемых отходов пластмасс.

15. Шнековые транспортеры в подготовительных процессах производств переработки пластмасс: основные области применения, преимущества, конструкция, конструкция гибкого шнекового загрузчика.

16. Низкоинтенсивные смесители с перемешивающим устройством: области применения, конструкция.

17. Назвать основные виды конструкций смесителей периодического действия, используемых в промышленности переработки пластмасс для смешения сыпучих материалов без изменения агрегатного состояния, основные области их применения. Общие требования к конструкции смесителя.

18. Двухстадийный смеситель с псевдоожижением: конструкция, механизм смешения, области применения.

19. Какие факторы необходимо учитывать при выборе смесительного оборудования для конкретного технологического процесса?

20. Шредеры: области применения, классификация, конструкция.

Вопрос 1.2.

1. Питатели: назначение, классификация, особенности выбора для конкретного технологического процесса

2. Дробилки, используемые в промышленности переработки полимеров при измельчении отходов хрупких материалов, их конструкции.

3. Типовые конструкции мельниц, используемых в промышленности переработки полимеров для высокодисперсного измельчения.

4. Бункерные сушилки для полимеров: назначение, принцип действия, конструкция.

5. Адсорбционные сушилки для полимеров: назначение, принцип действия, конструкция.
6. Роторные смесители закрытого типа: назначение, принцип действия, особенности конструкции.
7. Указать способы конструкционного обеспечения необходимой степени сжатия для червяков одно- и двухчервячных экструдеров.

8. Двухчервячный экструдер: назначение, области применения, конструкция.

Достоинства и недостатки двухшнековой конструкции экструдера.

9. Как связана со свойствами перерабатываемого материала и на какие технологические параметры процесса переработки влияет величина кольцевого зазора между гребнем червяка и цилиндром? Максимально допустимая величина кольцевого зазора для переработки низковязких расплавов?

10. Какие требования предъявляются к приводу одношнекового универсального экструдера? Какие типы приводы максимально отвечают этим требованиям, привести их блок-схемы.

11. Конструкции фильтров, позволяющие производить замену (чистку) фильтрующих элементов экструдера без остановки экструдера (схема, описание конструкции, принцип работы, достоинства).

12. Барьерный червяк. Назначение, особенности профиля, механизм плавления полимера в канале барьерного шнека.

13. Червячный осциллирующий смеситель: описание конструкции, принцип работы, достоинства, области применения.

14. Двухчервячные экструдеры с коническими шнеками: особенности конструкции, области применения.

15. Способы увеличения смесительного воздействия, используемые в конструкции червячных экструдеров.

16. Двухчервячные экструдеры с цилиндрическими шнеками однонаправленного и встречного вращения : сравнительная характеристика, области применения.

17. Термостатирование цилиндров и червяков экструдеров: назначение, способы и их конструктивное решение. Каскадное регулирование температуры расплава.

18. Дисковый экструдер: классификация, конструкция, достоинства и недостатки, разновидности конструкций и их особенности.

19. Охарактеризовать оптимальную систему термостатирования для экструдера с диаметром червяка 63 мм, предназначенную для переработки материалов с низкой термостабильностью.

20. Привод универсальных двухчервячных экструдеров: блок-схема, основные механизмы и элементы.

Вопрос 1.3.

1. Каскадные экструдеры: особенности конструкции, применение.
2. Статические смесители: назначение, конструкция, установка.
3. Особенности конструкции экструдеров для переработки наполненных полимерных материалов.
4. Особенности конструкции привода двухшнековых экструдеров.
5. Дисково-червячные экструдеры: особенности конструкции, области применения.
6. Сравнительная характеристика экструдеров с коническими и цилиндрическими шнеками.
7. Какие потоки существуют в зоне дозирования экструдера, причины их возникновения, факторы, влияющие на их интенсивность?

8. Процесс движения полимерного материала в материальном цилиндре экструдера в

каждой из зон шнека.

9. Математическое описание зависимости производительности шнека от геометрии и технологических параметров.

10. Математическое описание зависимости производительности головки от её геометрии и технологических параметров процесса.

11. Каков характер зависимости производительности шнека и головки от перепада давления перед головкой? Причины нелинейного характера зависимостей производительности экструзионных установок от перепада давления в реальных условиях.

12. Что такое рабочая точка, её практический смысл для организации процесса экструзии?

13. Влияние температуры расплава полимера на производительность шнека и головки, а также экструдера в целом.

14. Влияние геометрических параметров шнека на его производительность (длина, диаметр, радиальный зазор, глубина и шаг нарезки).

15. Какие существуют технологические и конструкционные резервы повышения производительности экструзионных установок, и что ограничивает возможность её повышения в реальных условиях?

16. Какие параметры относят к технологическим параметрам экструзии?

17. Производство полимерных труб методом экструзии.

18. Производство рукавных пленок методом экструзии.

19. Производство плоских пленок методом экструзии.

20. Производство листов методом экструзии.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа

содержит 3 вопроса, по 3 балла за вопрос 1 и вопрос 2; 4 балла – за вопрос 3.

Вопрос 2.1.

1. Литьевые машины: классификация. Основные механизмы и элементы конструкции литьевой машины. Перечислить основные параметры, характеризующие литьевую машину.

2. Инжекционный механизм литьевой машины. Назначение. Классификация. Основные параметры.

3. Назвать основные механизмы и элементы конструкции литьевой машины с червячной пластикацией.

4. Связь конструкции механизма пластикации литьевой машины со свойствами перерабатываемых полимеров.

5. Сопло инжекционного механизма литьевой машины: назначение, типы конструкции и специфика их применения.

6. Обратный клапан инжекционного механизма ТПА: назначение, конструкция.

7. Привод механизма пластикации инъекции литьевой машины с червячной пластикацией. Функциональное назначение. Виды приводов. Конструкция.

8. Механизмы смыкания формы литьевых машин. Назначение. Классификация.

Привод. Примеры. Области применения в зависимости от типа привода и конструкции.

9. Бесколонный узел смыкания литьевой машины: конструкция, особенности применения.

10. Гидравлический привод литьевой машины. Назначение. Схема. Основные устройства и механизмы.

11. Особенности конструкции литьевых машин для переработки термореактивных материалов.

12. Многопозиционные литьевые машины. Особенности конструкции. Разновидности.

13. Какие параметры необходимо учитывать при выборе литьевой машины для конкретного технологического процесса?

14. Основные стадии процесса экструзионно-выдувного формования полых изделий.
15. Экструзионно-выдувной агрегат: классификация, устройство.
16. Классификация головок для экструзионного формования заготовок ЭВА по направлению питания. Особенности конструкции и применения.
17. Многоручьевые головки для экструзионного формования заготовок ЭВА. Особенности конструкции и применения.
18. Пинольные и аккумуляторные головки для экструзионного формования заготовок ЭВА. Назначение, особенности конструкции и применения.
19. Выдувные машины: назначение, классификация, устройство.
20. Механизмы смыкания выдувных машин: назначение, классификация, устройство, особенности применения.

Вопрос 2.2.

1. Многопозиционные экструзионно-выдувные агрегаты: особенности конструкции, применение.
2. Общая характеристика, используемые схемы и основные стадии процесса инжекционно-выдувного формования полых изделий.
3. Устройство оборудования для инжекционно-выдувного формования полых изделий.
4. Общая схема раздувной линии для формования ПЭТ-тары.
5. Сравнительная характеристика экструзионно-выдувного и инжекционно-выдувного методов формования полых изделий.
6. Основные операции процесса литья под давлением термопластов.
7. Технологические параметры процесса литья под давлением.

8. Распределение температур по зонам нагрева цилиндра ТПА, характер изменения температуры для материалов с различными свойствами.

9. Давление при литье термопластов. Диаграмма изменения давления в форме
10. В чем особенности переработки методом литья под давлением кристаллизующихся и аморфных полимеров?
11. Из каких стадий состоит цикл работы ТПА? Диаграмма цикла литья под давлением.
12. Как влияют свойства исходного сырья на выбор технологических параметров литья полимеров под давлением?
13. Какие свойства полимера определяют выбор температурного режима формования материала?
14. Усадка: физическая сущность, разновидности, определение, связь с основными технологическими параметрами процесса литья под давлением.
15. Ориентация при литье полимеров под давлением, и её связь с основными технологическими параметрами процесса.
16. Что представляет собой надмолекулярная структура литых изделий из кристаллизующихся полимеров, и каковы способы её регулирования в процессе литья?
17. Различные методы литья под давлением – инжекционный, интрузионный, инжекционно-прессовый, литьё с предварительным сжатием расплава, особенности их технологического и конструктивного оформления.
18. Особенности технологии и конструкции оборудования для литья под давлением термореактивных пластмасс.
19. Усадка литевых изделий. По каким причинам она возникает, способы её снижения.
20. Опишите технологический цикл процесса литья под давлением. Чем следует руководствоваться при выборе технологических параметров этого процесса?

Вопрос 2.3.

1. Развитие анизотропии структуры изделий в процессе изготовления их методом литья под давлением. Ориентация: чем вызвана, как изменяется по объему изделия?
2. Гидравлический пресс. Основные механизмы и элементы конструкции гидравлического пресса, их функциональное назначение.
3. Классификация гидравлических прессов. Какой параметр положен в основу классификации гидравлических прессов? Какие параметры регламентируются для каждого типоразмера пресса?
4. Гидравлический привод пресса. Назначение. Основные устройства и механизмы. Управление гидравлическим приводом.
5. Конструкция гидравлических цилиндров пресса. Сравнение. Особенности применения.
6. Гидравлические аккумуляторы: назначение, конструкция, принцип работы.
7. Основные типы уплотнительных устройств, используемых в конструкции гидравлического привода, и принцип их работы.

8. Однопозиционные однооперационные пресс-автоматы. Общая характеристика.

- Устройство. Принцип работы. Конструкция основных механизмов.
9. Однопозиционные двухоперационные пресс-автоматы. Общая характеристика. Устройство. Принцип работы. Конструкция основных механизмов.
 10. Прессовая роторная линия. Устройство. Особенности конструкции.
 11. Особенности конструкции и применения угловых прессов.
 12. Этажные прессы. Области применения. Особенности конструкции.
 13. Ленточные прессы. Области применения. Особенности конструкции.
 14. Отличие в конструкции и работе револьверных и роторных прессовых линий.
 15. Прессы профильного прессования: особенности конструкции, формующий инструмент.
 16. Какие существуют разновидности метода прессования?
 17. Отличия компрессионного прессования от литьевого, области при Охарактеризуйте процессы свободного, негативного и позитивного формования.
 18. Для каких целей применяются предварительная механическая и пневматическая вытяжки при термоформовании изделий?
 19. Приведите классификацию оборудования для переработки термопластичных листов и пленок в объемные изделия.
 20. Какие принципиальные различия имеются в конструкции машин для вакуумного формования и машин для пневматического формования?

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет с

оценкой) Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса. За каждый вопрос – 10 баллов.

1. Пневмотранспортные нагнетательные системы: схема, основные механизмы и элементы конструкции, области применения.
2. Объемные дозаторы непрерывного действия, используемых в промышленности переработки пластмасс, принцип их действия и области применения.
3. Весовые питатели в подготовительных процессах переработки пластмасс: основные области применения, преимущества, конструкция.
4. Какие факторы определяют выбор оборудования для измельчения в конкретном технологическом процессе? Основные виды оборудования, применяемого для предварительного измельчения отходов переработки пластмасс.
5. Двухроторные лопастные смесители: конструкция, принцип действия, взаимосвязь

конструкции смесительных элементов и свойств перерабатываемых материалов, области применения.

6. Ножевая дробилка: конструкция, принцип действия, связь между конструкцией ротора и видом измельчаемых отходов пластмасс.

7. Шнековые транспортеры в подготовительных процессах производств переработки пластмасс: основные области применения, преимущества, конструкция, конструкция гибкого шнекового загрузчика.

8. Низкоинтенсивные смесители с перемешивающим устройством: области применения, конструкция.

9. Основные виды смесителей периодического действия, используемых в промышленности переработки пластмасс для смешения сыпучих материалов без изменения агрегатного состояния, принцип работы, конструкция, области их применения. Общие требования к конструкции смесителя.

10. Двухстадийный смеситель с псевдоожижением: конструкция, механизм смешения, области применения.

11. Какие факторы необходимо учитывать при выборе смесительного оборудования для конкретного технологического процесса?

12. Шредеры: области применения, классификация, конструкция.

13. Типовые конструкции мельниц, используемых в промышленности переработки полимеров для высокодисперсного измельчения.

14. Бункерные сушилки для полимеров: назначение, принцип действия, конструкция.

15. Адсорбционные сушилки для полимеров: назначение, принцип действия, конструкция.

16. Двухчервячный экструдер: назначение, области применения, конструкция.

Достоинства и недостатки двухшнековой конструкции экструдера.

17. Какие требования предъявляются к приводу одношнекового универсального экструдера? Какие типы приводы максимально отвечают этим требованиям, привести их блок-схемы.

18. Конструкции фильтров, позволяющие производить замену (чистку) фильтрующих элементов экструдера без остановки экструдера (схема, описание конструкции, принцип работы, достоинства).

19. Двухчервячные экструдеры с коническими шнеками: особенности конструкции, области применения.

20. Двухчервячные экструдеры с цилиндрическими шнеками однонаправленного и встречного вращения : сравнительная характеристика, области применения.

21. Термостатирование цилиндров и червяков экструдеров: назначение, способы и их конструктивное решение. Каскадное регулирование температуры расплава.

22. Дисковый экструдер: классификация, конструкция, достоинства и недостатки, разновидности конструкций и их особенности.

23. Особенности конструкции экструдеров для переработки наполненных полимерных материалов.

24. Дисковые экструдеры: особенности конструкции, области применения.

25. Процесс движения полимерного материала в материальном цилиндре экструдера в каждой из зон шнека.

26. Математическое описание зависимости производительности шнека и головки от геометрии и технологических параметров. Что такое рабочая точка, её практический смысл для организации процесса экструзии?

27. Влияние температуры расплава полимера на производительность шнека и головки, а также экструдера в целом.

28. Производство полимерных труб методом экструзии.
29. Производство рукавных пленок методом экструзии.
30. Производство плоских пленок методом экструзии.
31. Производство ориентированных пленок методом экструзии.
32. Производство листов методом экструзии.
33. Литьевые машины: классификация. Основные механизмы и элементы конструкции литьевой машины.
34. Перечислить основные параметры, характеризующие литьевую машину.
35. Инжекционный механизм литьевой машины. Назначение. Классификация. Основные параметры. Конструкция. Связь конструкции со свойствами перерабатываемых полимеров.
36. Механизмы смыкания формы литьевых машин. Назначение. Классификация. Привод. Примеры. Области применения в зависимости от типа привода и конструкции.
37. Гидравлический привод литьевой машины. Назначение. Схема. Основные устройства и механизмы. Управление работой.
38. Особенности конструкции литьевых машин для переработки термореактивных материалов.
39. Многопозиционные литьевые машины. Особенности конструкции. Разновидности.
40. Какие параметры необходимо учитывать при выборе литьевой машины для конкретного технологического процесса?
41. Экструзионно-выдувной агрегат: классификация, устройство.
42. Пинольные и аккумуляторные головки для экструзионного формования заготовок ЭВА. Назначение, особенности конструкции и применения.
43. Выдувные машины: назначение, классификация, устройство.
44. Общая характеристика, используемые схемы и основные стадии процесса инжекционно-выдувного формования полых изделий.
45. Устройство оборудования для инжекционно-выдувного формования полых изделий.
46. Особенности переработки методом литья под давлением кристаллизирующихся и аморфных полимеров.
47. Из каких стадий состоит цикл работы ТПА?
48. Диаграмма цикла литья под давлением.
49. Гидравлический пресс. Основные механизмы и элементы конструкции гидравлического пресса, их функциональное назначение. Какие параметры регламентируются для каждого типоразмера пресса?
50. Гидравлический привод пресса. Назначение. Основные устройства и механизмы. Управление гидравлическим приводом.
51. Конструкция гидравлических цилиндров пресса. Сравнение. Особенности применения.
52. Однопозиционные однооперационные пресс-автоматы. Общая характеристика. Устройство. Принцип работы. Конструкция основных механизмов.
53. Однопозиционные двухоперационные пресс-автоматы. Общая характеристика. Устройство. Принцип работы. Конструкция основных механизмов.
54. Этажные прессы. Области применения. Особенности конструкции.
55. Прессы профильного прессования: особенности конструкции, формующий инструмент.
56. Отличия компрессионного прессования от литьевого, области применения данных методов прессования.
57. Технологические параметры процесса прессования и их влияние на качество

получаемых изделий. Циклограмма процесса прессования.

58. Основные механизмы и детали гидравлического пресса, их конструкция и назначение.

59. Плунжерные и поршневые гидравлические цилиндры – конструкция, области применения.

60. Ингредиенты полимерных материалов: назначение, механизмы действия.

61. Расскажите о преимуществах и недостатках однопозиционных машин для вакуумного формования.

62. Какие основные преимущества и недостатки имеют двухпозиционные машины?

63. Чем принципиально отличаются многопозиционные машины с однородными позициями от многопозиционных машин с позициями различного назначения?

64. В каких случаях оправдано применение многопозиционных машин для термоформования?

65. Перечислите виды машин, рекомендуемых для производства мелкой тары?

66. Какие виды многопозиционных машин используются для получения толстостенных изделий? Обоснуйте Ваш выбор.

67. Какие виды нагревательных элементов используются в узлах нагрева заготовок термоформовочных машин?

68. В каких целях применяется нагрев термопластичной заготовки на двух или нескольких позициях в многопозиционных машинах для термоформования?

69. В каких случаях используются валковые преднагреватели?

70. Перечислите виды устройств для закрепления заготовок, используемых в конструкции оборудования для термоформования.

71. Какие функции выполняют пневмосистемы машин для термоформования?

72. Приведите схему вакуумной системы машины для вакуум-формования.

73. Функциональное назначение ресивера вакуумной системы термоформовочных машин.

74. 18. Как работает термоформовочная машина полного цикла, ее блок-схема?

75. Циклограмма процесса прессования.

76. Основные механизмы и детали гидравлического пресса, их конструкция и назначение.

77. Профильное прессование термореактивных материалов.

78. Многопозиционные пресса: конструкция, области применения, преимущества и недостатки по сравнению с однопозиционными машинами.

79. Технологические свойства пресс-материалов и их влияние на выбор режима переработки.

80. Какие химические процессы сопровождают процесс прессования термореактивных материалов?

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (7 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по **разделам 1 и 2 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам.**

Пример билета для зачета с оценкой:

«Утверждаю» Министерство науки и высшего образования РФ зав. каф. технологии Российский химико-технологический университет переработки пластмасс имени Д.И. Менделеева _____ кафедра технологии переработки пластмасс

Горбунова И.Ю. Специальность 15.05.01 Проектирование технологических «__» _____ 2025 г.
машин и комплексов Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств Технология и оборудование процессов переработки
полимеров Билет № 1

1. Получение труб методом экструзии. Основные операции и составные части технологической линии.
2. Оценка технологических свойств термопластов при переработке литьем под давлением. На какие свойства следует обращать особое внимание?
3. Подбор сырья для получения изделий методом вакуумформования.
4. Прессование реактопластов. Разновидности метода. Основные операции.

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Технология и оборудование процессов переработки полимеров»?

- а) случайные бытовые наблюдения
- б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
- в) только оформление титульных листов
- г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Анализ современных»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания
- б) переписывание списка литературы
- в) только посещение лекции без ответа на вопросы
- г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
- б) отвечать без связи с темой билета
- в) избегать примеров
- г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Анализ современных технологических процессов переработки»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Раздел 1. Анализ современных»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Анализ современных»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Анализ современных технологических процессов переработки»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 1. Анализ современных»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Выбор метода переработки в»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Технология процессов производства»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 2. Анализ современных»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Подготовка пресс-материалов.»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 1. Анализ современных технологических процессов переработки»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Особенности переработки термопластичных и термореактивных материалов.»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

20. Какой подход является корректным при изучении темы «Экструзия. Сущность процесса. Гидродинамическая теория червячной экструзии.»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров»?

Ответ: зачет с оценкой

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Анализ современных»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Технология и оборудование процессов переработки полимеров»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Анализ современных» применительно к дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Анализ современных», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Анализ современных технологических процессов переработки» применительно к дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Анализ современных технологических процессов переработки», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Раздел 1. Анализ современных» применительно к дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 1. Анализ современных», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Выбор метода переработки в» применительно к дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Выбор метода переработки в», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Технология процессов производства» применительно к дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Технология процессов производства», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Раздел 2. Анализ современных» применительно к дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 2. Анализ современных», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Подготовка пресс-материалов.» применительно к дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Подготовка пресс-материалов.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Раздел 1. Анализ современных технологических процессов переработки» применительно к дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 1. Анализ современных технологических процессов переработки», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Особенности переработки термопластичных и термореактивных материалов.» применительно к дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Особенности переработки термопластичных и термореактивных материалов.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

15. Раскройте содержание темы «Экструзия. Сущность процесса. Гидродинамическая теория червячной экструзии.» применительно к дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Экструзия. Сущность процесса. Гидродинамическая теория червячной экструзии.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

16. Раскройте содержание темы «Каландрование. Основные процессы, происходящие при каландровании.» применительно к дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Каландрование. Основные процессы, происходящие при каландровании.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

17. Раскройте содержание темы «Производительность процесса. Распорное усилие между валками. Способы» применительно к дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Производительность процесса. Распорное усилие между валками. Способы», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет с оценкой.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет с оценкой.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет с оценкой

Оценка зачет с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует материал из различных литературных источников и правильно обосновывает принятое решение.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет с оценкой для промежуточной аттестации

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет с оценкой) Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 рабочей программы дисциплины и содержит 4 вопроса. За каждый вопрос – 10 баллов.

1. Пневмотранспортные нагнетательные системы: схема, основные механизмы и элементы конструкции, области применения.
2. Объемные дозаторы непрерывного действия, используемых в промышленности переработки пластмасс, принцип их действия и области применения.

3. Весовые питатели в подготовительных процессах переработки пластмасс: основные области применения, преимущества, конструкция.
4. Какие факторы определяют выбор оборудования для измельчения в конкретном технологическом процессе? Основные виды оборудования, применяемого для предварительного измельчения отходов переработки пластмасс.
5. Двухроторные лопастные смесители: конструкция, принцип действия, взаимосвязь конструкции смесительных элементов и свойств перерабатываемых материалов, области применения.
6. Ножевая дробилка: конструкция, принцип действия, связь между конструкцией ротора и видом измельчаемых отходов пластмасс.
7. Шнековые транспортеры в подготовительных процессах производств переработки пластмасс: основные области применения, преимущества, конструкция, конструкция гибкого шнекового загрузчика.
8. Низкоинтенсивные смесители с перемешивающим устройством: области применения, конструкция.
9. Основные виды смесителей периодического действия, используемых в промышленности переработки пластмасс для смешения сыпучих материалов без изменения агрегатного состояния, принцип работы, конструкция, области их применения. Общие требования к конструкции смесителя.
10. Двухстадийный смеситель с псевдоожижением: конструкция, механизм смешения, области применения.
11. Какие факторы необходимо учитывать при выборе смесительного оборудования для конкретного технологического процесса?
12. Шредеры: области применения, классификация, конструкция.
13. Типовые конструкции мельниц, используемых в промышленности переработки полимеров для высокодисперсного измельчения.
14. Бункерные сушилки для полимеров: назначение, принцип действия, конструкция.
15. Адсорбционные сушилки для полимеров: назначение, принцип действия, конструкция.
16. Двухчервячный экструдер: назначение, области применения, конструкция. Достоинства и недостатки двухшнековой конструкции экструдера.
17. Какие требования предъявляются к приводу одношнекового универсального экструдера? Какие типы приводы максимально отвечают этим требованиям, привести их блок-схемы.
18. Конструкции фильтров, позволяющие производить замену (чистку) фильтрующих элементов экструдера без остановки экструдера (схема, описание конструкции, принцип работы, достоинства).
19. Двухчервячные экструдеры с коническими шнеками: особенности конструкции, области применения.
20. Двухчервячные экструдеры с цилиндрическими шнеками однонаправленного и встречного вращения : сравнительная характеристика, области применения.
21. Термостатирование цилиндров и червяков экструдеров: назначение, способы и их конструктивное решение. Каскадное регулирование температуры расплава.
22. Дисковый экструдер: классификация, конструкция, достоинства и недостатки, разновидности конструкций и их особенности.
23. Особенности конструкции экструдеров для переработки наполненных полимерных материалов.
24. Дисковые экструдеры: особенности конструкции, области применения.
25. Процесс движения полимерного материала в материальном цилиндре экструдера в

каждой из зон шнека.

26. Математическое описание зависимости производительности шнека и головки от геометрии и технологических параметров. Что такое рабочая точка, её практический смысл для организации процесса экструзии?

27. Влияние температуры расплава полимера на производительность шнека и головки, а также экструдера в целом.

28. Производство полимерных труб методом экструзии.

29. Производство рукавных пленок методом экструзии.

30. Производство плоских пленок методом экструзии.

31. Производство ориентированных пленок методом экструзии.

32. Производство листов методом экструзии.

33. Литьевые машины: классификация. Основные механизмы и элементы конструкции литьевой машины.

34. Перечислить основные параметры, характеризующие литьевую машину.

35. Инжекционный механизм литьевой машины. Назначение. Классификация.

Основные параметры. Конструкция. Связь конструкции со свойствами перерабатываемых полимеров.

36. Механизмы смыкания формы литьевых машин. Назначение. Классификация.

Привод. Примеры. Области применения в зависимости от типа привода и конструкции.

37. Гидравлический привод литьевой машины. Назначение. Схема. Основные устройства и механизмы. Управление работой.

38. Особенности конструкции литьевых машин для переработки термореактивных материалов.

39. Многопозиционные литьевые машины. Особенности конструкции. Разновидности.

40. Какие параметры необходимо учитывать при выборе литьевой машины для конкретного технологического процесса?

41. Экструзионно-выдувной агрегат: классификация, устройство.

42. Пинольные и аккумуляторные головки для экструзионного формования заготовок ЭВА. Назначение, особенности конструкции и применения.

43. Выдувные машины: назначение, классификация, устройство.

44. Общая характеристика, используемые схемы и основные стадии процесса инжекционно-выдувного формования полых изделий.

45. Устройство оборудования для инжекционно-выдувного формования полых изделий.

46. Особенности переработки методом литья под давлением кристаллизирующихся и аморфных полимеров.

47. Из каких стадий состоит цикл работы ТПА?

48. Диаграмма цикла литья под давлением.

49. Гидравлический пресс. Основные механизмы и элементы конструкции гидравлического пресса, их функциональное назначение. Какие параметры регламентируются для каждого типоразмера пресса?

50. Гидравлический привод пресса. Назначение. Основные устройства и механизмы. Управление гидравлическим приводом.

51. Конструкция гидравлических цилиндров пресса. Сравнение. Особенности применения.

52. Однопозиционные однооперационные пресс-автоматы. Общая характеристика. Устройство. Принцип работы. Конструкция основных механизмов.

53. Однопозиционные двухоперационные пресс-автоматы. Общая характеристика. Устройство. Принцип работы. Конструкция основных механизмов.

54. Этажные прессы. Области применения. Особенности конструкции.
55. Прессы профильного прессования: особенности конструкции, формующий инструмент.
56. Отличия компрессионного прессования от литьевого, области применения данных методов прессования.
57. Технологические параметры процесса прессования и их влияние на качество получаемых изделий. Циклограмма процесса прессования.
58. Основные механизмы и детали гидравлического пресса, их конструкция и назначение.
59. Плунжерные и поршневые гидравлические цилиндры – конструкция, области применения.
60. Ингредиенты полимерных материалов: назначение, механизмы действия.
61. Расскажите о преимуществах и недостатках однопозиционных машин для вакуумного формования.
62. Какие основные преимущества и недостатки имеют двухпозиционные машины?
63. Чем принципиально отличаются многопозиционные машины с однородными позициями от многопозиционных машин с позициями различного назначения?
64. В каких случаях оправдано применение многопозиционных машин для термоформования?
65. Перечислите виды машин, рекомендуемых для производства мелкой тары?
66. Какие виды многопозиционных машин используются для получения толстостенных изделий? Обоснуйте Ваш выбор.
67. Какие виды нагревательных элементов используются в узлах нагрева заготовок термоформовочных машин?
68. В каких целях применяется нагрев термопластичной заготовки на двух или нескольких позициях в многопозиционных машинах для термоформования?
69. В каких случаях используются валковые преднагреватели?
70. Перечислите виды устройств для закрепления заготовок, используемых в конструкции оборудования для термоформования.
71. Какие функции выполняют пневмосистемы машин для термоформования?
72. Приведите схему вакуумной системы машины для вакуум-формования.
73. Функциональное назначение ресивера вакуумной системы термоформовочных машин.
74. 18. Как работает термоформовочная машина полного цикла, ее блок-схема?
75. Циклограмма процесса прессования.
76. Основные механизмы и детали гидравлического пресса, их конструкция и назначение.
77. Профильное прессование термореактивных материалов.
78. Многопозиционные пресса: конструкция, области применения, преимущества и недостатки по сравнению с однопозиционными машинами.
79. Технологические свойства пресс-материалов и их влияние на выбор режима переработки.
80. Какие химические процессы сопровождают процесс прессования термореактивных материалов?

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (7 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров» проводится в 7 семестре и включает контрольные вопросы по

разделам 1 и 2 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 4 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для зачета с оценкой:

«Утверждаю» Министерство науки и высшего образования РФ зав. каф. технологии Российский химико-технологический университет переработки пластмасс имени Д.И. Менделеева _____ кафедра технологии переработки пластмасс

Горбунова И.Ю. Специальность 15.05.01 Проектирование технологических «__» _____ 2025 г. машин и комплексов Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств Технология и оборудование процессов переработки полимеров Билет № 1

1. Получение труб методом экструзии. Основные операции и составные части технологической линии.
2. Оценка технологических свойств термопластов при переработке литьем под давлением. На какие свойства следует обращать особое внимание?
3. Подбор сырья для получения изделий методом вакуумформования.
4. Прессование реактопластов. Разновидности метода. Основные операции.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

ПК-4.3. Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

ПК-4. Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции,

ПК-4.1. Знает основные принципы, методы и формы контроля технологического

ПК-4.2. Умеет оценить и интерпретировать полученные результаты;

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров»:

к.х.н., профессором кафедры технологии переработки пластмасс Н.Н. Тихоновым к.т.н., доцентом кафедры технологии переработки пластмасс Н.К. Калининой _____

Фонд оценочных средств по дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров» одобрен на заседании кафедры технологии переработки, «__» _____ 20__ г., протокол № __.

Заведующий кафедрой технологии переработки

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Технология и оборудование процессов переработки полимеров»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)»**

Специальность:
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:
**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная
Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точки контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ

ДИСЦИПЛИНЫ Совокупная оценка складывается из оценок за выполнение текущих заданий и итогового контроля в форме: зачет с оценкой. Для дисциплин с зачетом с оценкой или экзаменом итоговый контроль включает вопросы по всем разделам

рабочей программы; для дисциплин с зачетом учитывается выполнение текущих заданий и собеседование по ключевым вопросам.

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения

дисциплины Для текущего контроля могут использоваться контрольные вопросы, расчетные задания, практические работы, защита отчета или собеседование.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса (по 10 баллов каждый).

Вариант № 1.

1. Раскройте основные понятия раздела «Классификация пресс-форм и конструктивные элементы литейной оснастки».
2. Приведите пример применения методов дисциплины при решении типовой инженерной задачи.

Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса (по 10 баллов каждый).

Вариант № 2.

1. Раскройте основные понятия раздела «Литниковые, вентиляционные, охлаждающие и выталкивающие системы».
2. Приведите пример применения методов дисциплины при решении типовой инженерной задачи.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр -

1. Классификация пресс-форм и конструктивные элементы литейной оснастки: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
2. Литниковые, вентиляционные, охлаждающие и выталкивающие системы: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
3. Расчет и САД-моделирование формообразующих деталей пресс-форм: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
4. Анализ технологичности пресс-формы и подготовка конструкторской документации: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
5. Классификация пресс-форм и конструктивные элементы литейной оснастки: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
6. Литниковые, вентиляционные, охлаждающие и выталкивающие системы: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
7. Расчет и САД-моделирование формообразующих деталей пресс-форм: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

документации: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

4

25. Классификация пресс-форм и конструктивные элементы литейной оснастки: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
26. Литниковые, вентиляционные, охлаждающие и выталкивающие системы: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
27. Расчет и CAD-моделирование формообразующих деталей пресс-форм: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
28. Анализ технологичности пресс-формы и подготовка конструкторской документации: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
29. Классификация пресс-форм и конструктивные элементы литейной оснастки: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
30. Литниковые, вентиляционные, охлаждающие и выталкивающие системы: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

8.3. Структура и примеры билетов для зачет с оценкой.

Зачет с оценкой по дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)» проводится в 8 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы. Билет состоит из

двух вопросов или вопроса и практико-ориентированного задания.

Пример билета для итогового контроля: Министерство науки и высшего образования Билет № 1
Конструирование пресс-форм для РФ Российский химико-технологический литья полимеров под давлением (CAD) университет имени Д.И. Менделеева

1. Классификация пресс-форм и конструктивные элементы литейной оснастки: основные понятия и назначение.
2. Литниковые, вентиляционные, охлаждающие и выталкивающие системы: типового расчет, анализ или проектное решение.

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)»?

- а) случайные бытовые наблюдения
- б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
- в) только оформление титульных листов
- г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «36 - 8 - 4 - - 21»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания
- б) переписывание списка литературы
- в) только посещение лекции без ответа на вопросы
- г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
- б) отвечать без связи с темой билета
- в) избегать примеров
- г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

21»? 4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Литниковые, 36 - 8 - 4 - - -

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

- 21»? 6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Расчет и 36 - 8 - 4 - -

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «36 - 8 - 4 - - - 21»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Литниковые, 36 - 8 - 4 - - - 21»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Расчет и 36 - 8 - 4 - - - 21»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Анализ 36 - 8 - 4 - - - 24»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Классификация пресс-форм и конструктивные элементы»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Литниковые, вентиляционные, охлаждающие и выталкивающие»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Расчет и САД-моделирование формообразующих деталей пресс-»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Анализ технологичности пресс-формы и подготовка»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров

- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

21) 19. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 3. Расчет и 36 - 8 - 4 - - - 21»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

24) 20. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 4. Анализ 36 - 8 - 4 - - - 24»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)»?

Ответ: зачет с оценкой

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «36 - 8 - 4 - - - 21»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «36 - 8 - 4 - - - 21» применительно к дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «36 - 8 - 4 - - - 21», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Литниковые, 36 - 8 - 4 - - - 21» применительно к дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Литниковые, 36 - 8 - 4 - - - 21», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Расчет и 36 - 8 - 4 - - - 21» применительно к дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Расчет и 36 - 8 - 4 - - - 21», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Анализ 36 - 8 - 4 - - - 24» применительно к дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Анализ 36 - 8 - 4 - - - 24», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Классификация пресс-форм и конструктивные элементы» применительно к дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Классификация пресс-форм и конструктивные элементы», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Литниковые, вентиляционные, охлаждающие и выталкивающие» применительно к дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Литниковые, вентиляционные, охлаждающие и выталкивающие», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Расчет и CAD-моделирование формообразующих деталей пресс-» применительно к дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Расчет и CAD-моделирование формообразующих деталей пресс-», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Анализ технологичности пресс-формы и подготовка» применительно к дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Анализ технологичности пресс-формы и подготовка», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Раздел 3. Расчет и 36 - 8 - 4 - - - 21» применительно к дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 3. Расчет и 36 - 8 - 4 - - - 21», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

15. Раскройте содержание темы «Раздел 4. Анализ 36 - 8 - 4 - - - 24» применительно к дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 4. Анализ 36 - 8 - 4 - - - 24», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

16. Раскройте содержание темы «Изучаются ключевые понятия раздела, основные методы и ограничения их» применительно к дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Изучаются ключевые понятия раздела, основные методы и ограничения их», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

17. Раскройте содержание темы «Раздел 3. Расчет и САД-моделирование формообразующих деталей пресс-» применительно к дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (САД)».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 3. Расчет и САД-моделирование формообразующих деталей пресс-», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (САД)» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет с оценкой.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет с оценкой.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет с оценкой

Оценка зачет с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует материал из различных литературных источников и правильно обосновывает принятое решение.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится

	обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет с оценкой для промежуточной аттестации

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр - зачет с оценкой).

1. Классификация пресс-форм и конструктивные элементы литейной оснастки: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
2. Литниковые, вентиляционные, охлаждающие и выталкивающие системы: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
3. Расчет и CAD-моделирование формообразующих деталей пресс-форм: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
4. Анализ технологичности пресс-формы и подготовка конструкторской документации: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
5. Классификация пресс-форм и конструктивные элементы литейной оснастки: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
6. Литниковые, вентиляционные, охлаждающие и выталкивающие системы: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
7. Расчет и CAD-моделирование формообразующих деталей пресс-форм: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
8. Анализ технологичности пресс-формы и подготовка конструкторской документации: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
9. Классификация пресс-форм и конструктивные элементы литейной оснастки: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
10. Литниковые, вентиляционные, охлаждающие и выталкивающие системы: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
11. Расчет и CAD-моделирование формообразующих деталей пресс-форм: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
12. Анализ технологичности пресс-формы и подготовка конструкторской документации: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
13. Классификация пресс-форм и конструктивные элементы литейной оснастки: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
14. Литниковые, вентиляционные, охлаждающие и выталкивающие системы: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
15. Расчет и CAD-моделирование формообразующих деталей пресс-форм: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
16. Анализ технологичности пресс-формы и подготовка конструкторской документации: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
17. Классификация пресс-форм и конструктивные элементы литейной оснастки: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
18. Литниковые, вентиляционные, охлаждающие и выталкивающие системы: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
19. Расчет и CAD-моделирование формообразующих деталей пресс-форм: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
20. Анализ технологичности пресс-формы и подготовка конструкторской документации: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
21. Классификация пресс-форм и конструктивные элементы литейной оснастки: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

22. Литниковые, вентиляционные, охлаждающие и выталкивающие системы: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
23. Расчет и CAD-моделирование формообразующих деталей пресс-форм: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
24. Анализ технологичности пресс-формы и подготовка конструкторской документации: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
25. Классификация пресс-форм и конструктивные элементы литейной оснастки: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
26. Литниковые, вентиляционные, охлаждающие и выталкивающие системы: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
27. Расчет и CAD-моделирование формообразующих деталей пресс-форм: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
28. Анализ технологичности пресс-формы и подготовка конструкторской документации: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
29. Классификация пресс-форм и конструктивные элементы литейной оснастки: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
30. Литниковые, вентиляционные, охлаждающие и выталкивающие системы: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

8.3. Структура и примеры билетов для зачет с оценкой.

Зачет с оценкой по дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)» проводится в 8 семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы. Билет состоит из

двух вопросов или вопроса и практико-ориентированного задания.

Пример билета для итогового контроля: Министерство науки и высшего образования Билет № 1 Конструирование пресс-форм для РФ Российский химико-технологический литья полимеров под давлением (CAD) университет имени Д.И. Менделеева

1. Классификация пресс-форм и конструктивные элементы литейной оснастки: основные понятия и назначение.
2. Литниковые, вентиляционные, охлаждающие и выталкивающие системы: типовой расчет, анализ или проектное решение.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

- ПК-4. Способен проектировать ПК-4.1 Знает принципы проектирования
- ПК-4.2. Умеет выполнять предварительный
- ПК-4.3. Владеет начальными навыками
- ПК-4.1

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого

совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)»:

директором Передовой инженерной школы химического инжиниринга и машиностроения, к.х.н., доцентом И.С. Сиротиным. _____

Фонд оценочных средств по дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)» одобрен на заседании кафедры _____, «__» _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой _____

Согласовано: _____

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Конструирование пресс-форм для литья полимеров под давлением (CAD)»
специальности**

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов»**

Специальность:
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:
**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная
Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точки контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ

ДИСЦИПЛИНЫ Совокупная оценка складывается из оценок за выполнение текущих заданий и итогового контроля в форме: зачет с оценкой. Для дисциплин с зачетом с оценкой или экзаменом итоговый контроль включает вопросы по всем разделам

рабочей программы; для дисциплин с зачетом учитывается выполнение текущих заданий и собеседование по ключевым вопросам.

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения

дисциплины Для текущего контроля могут использоваться контрольные вопросы, расчетные задания, практические работы, защита отчета или собеседование.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса (по 10 баллов каждый).

Вариант № 1.

1. Раскройте основные понятия раздела «Требования к изделиям из полимеров и композитов».
2. Приведите пример применения методов дисциплины при решении типовой инженерной задачи.

Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса (по 10 баллов каждый).

Вариант № 2.

1. Раскройте основные понятия раздела «Конструктивные элементы изделий: стенки, ребра, бобышки, соединения».
2. Приведите пример применения методов дисциплины при решении типовой инженерной задачи.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр - зачет с оценкой).

- [illegible]

23. Технологичность изделий с учетом литья, экструзии, формования и сборки: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
24. Конструирование изделий из ПКМ с учетом армирования и эксплуатационных нагрузок: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
25. Требования к изделиям из полимеров и композитов: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
26. Конструктивные элементы изделий: стенки, ребра, бобышки, соединения: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
27. Технологичность изделий с учетом литья, экструзии, формования и сборки: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
28. Конструирование изделий из ПКМ с учетом армирования и эксплуатационных нагрузок: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
29. Требования к изделиям из полимеров и композитов: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
30. Конструктивные элементы изделий: стенки, ребра, бобышки, соединения: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

8.3. Структура и примеры билетов для зачет с оценкой.

Зачет с оценкой по дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов» проводится в 8 семестре и включает контрольные

вопросы по всем разделам рабочей программы. Билет состоит из двух вопросов

или вопроса и практико-ориентированного задания. Пример билета для итогового контроля: Министерство науки и высшего образования РФ Российский химико-технологический университет имени Д.И.

Менделеева

1. Требования к изделиям из полимеров и композитов: основные понятия и назначение.
2. Конструктивные элементы изделий: стенки, ребра, бобышки, соединения: типовой расчет, анализ или проектное решение.

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов»?

- а) случайные бытовые наблюдения
- б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
- в) только оформление титульных листов
- г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Требования к 36 - 8 - 4 - - - 21»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания
- б) переписывание списка литературы
- в) только посещение лекции без ответа на вопросы
- г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
- б) отвечать без связи с темой билета
- в) избегать примеров
- г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «36 - 8 - 4 - - - 21»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «36 - 8 - 4 - - - 24»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Требования к 36 - 8 - 4 - - - 21»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «36 - 8 - 4 - - - 21»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «36 - 8 - 4 - - - 24»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Требования к изделиям из полимеров и композитов»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Конструктивные элементы изделий: стенки, ребра, бобышки»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Технологичность изделий с учетом литья, экструзии, формования»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Конструирование изделий из ПКМ с учетом армирования и»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 1. Требования к изделиям из полимеров и композитов»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Изучаются ключевые понятия раздела, основные методы и ограничения их»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

20. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 3. Технологичность изделий с учетом литья, экструзии, формования»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов»?

Ответ: зачет с оценкой

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Требования к 36 - 8 - 4 - - - 21»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Требования к 36 - 8 - 4 - - - 21» применительно к дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Требования к 36 - 8 - 4 - - - 21», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «36 - 8 - 4 - - - 21» применительно к дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «36 - 8 - 4 - - - 21», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «36 - 8 - 4 - - - 24» применительно к дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «36 - 8 - 4 - - - 24», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Требования к изделиям из полимеров и композитов» применительно к дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Требования к изделиям из полимеров и композитов», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Конструктивные элементы изделий: стенки, ребра, бобышки,» применительно к дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Конструктивные элементы изделий: стенки, ребра, бобышки,», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Технологичность изделий с учетом литья, экструзии, формования» применительно к дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Технологичность изделий с учетом литья, экструзии, формования», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Конструирование изделий из ПКМ с учетом армирования и» применительно к дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Конструирование изделий из ПКМ с учетом армирования и», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Раздел 1. Требования к изделиям из полимеров и композитов» применительно к дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 1. Требования к изделиям из полимеров и композитов», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Изучаются ключевые понятия раздела, основные методы и ограничения их» применительно к дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Изучаются ключевые понятия раздела, основные методы и ограничения их», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

15. Раскройте содержание темы «Раздел 3. Технологичность изделий с учетом литья, экструзии, формования» применительно к дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 3. Технологичность изделий с учетом литья, экструзии, формования», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет с оценкой.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет с оценкой.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет с оценкой

Оценка зачет с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует материал из различных литературных источников и правильно обосновывает принятое решение.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет с оценкой для промежуточной аттестации

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр - зачет с оценкой).

1. Требования к изделиям из полимеров и композитов: основные понятия,

23. Технологичность изделий с учетом литья, экструзии, формования и сборки:

основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

24. Конструирование изделий из ПКМ с учетом армирования и эксплуатационных нагрузок: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

25. Требования к изделиям из полимеров и композитов: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

26. Конструктивные элементы изделий: стенки, ребра, бобышки, соединения: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

27. Технологичность изделий с учетом литья, экструзии, формования и сборки: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

28. Конструирование изделий из ПКМ с учетом армирования и эксплуатационных нагрузок: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

29. Требования к изделиям из полимеров и композитов: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

30. Конструктивные элементы изделий: стенки, ребра, бобышки, соединения: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

8.3. Структура и примеры билетов для зачет с оценкой.

Зачет с оценкой по дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов» проводится в 8 семестре и включает контрольные

вопросы по всем разделам рабочей программы. Билет состоит из двух вопросов

или вопроса и практико-ориентированного задания. Пример билета для итогового контроля: Министерство науки и высшего образования РФ Российский химико-технологический университет имени Д.И.

Менделеева

1. Требования к изделиям из полимеров и композитов: основные понятия и назначение.

2. Конструктивные элементы изделий:

стенки, ребра, бобышки, соединения: типового расчет, анализ или проектное решение.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

ПК-4. Способен применять ПК-4.1 Знает требования к конструкции

ПК-4.2. Умеет оценивать технологичность

ПК-4.3. Владеет навыками подготовки

ПК-4.1

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов»:

Зав. кафедрой технологии переработки пластмасс д.х.н., проф. И.Ю. Горбуновой.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов» одобрен на заседании кафедры технологии, «__» _____ 20__ г., протокол № __.

Заведующий кафедрой технологии

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Принципы конструирования изделий из полимеров и композитов»
специальности**

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Полимерные композиционные материалы»

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Полимерные композиционные материалы» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Полимерные композиционные материалы».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точки контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 30 баллов), доклада (максимальная оценка 5 баллов), выполнения лабораторных работ (максимальная оценка 20 баллов) задания в

форме тестов (максимальная оценка 5 баллов) и итогового контроля в форме зачета с оценкой (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

1. Основные достоинства и недостатки ПКМ, области применения ПКМ.
2. Основные компоненты ПКМ, их соотношение. Связующие – природные и синтетические полимеры.
3. Аморфные и кристаллические полимеры,
4. Фазовое состояние полимеров.
5. Факторы, влияющие на физико-механические свойства полимеров
6. Стеклообразное состояние полимеров и свойства.
7. Высокоэластическое состояние полимеров и свойства.

8. Полимеры в вязкотекучем состоянии и свойства.

9. Термомеханические кривые для полимеров.
10. Зависимость степени деформации кристаллических полимеров от напряжения.
11. Диаграммы растяжения ПКМ.
12. Виды испытаний физико-механических свойств ПКМ.
13. Смеси полимеров Особенности фазовой структуры смесей.
14. Влияние на фазовую структуру размера и формы частиц, соотношение компонентов смеси, межфазного слоя. Устойчивость смесей несовместимых полимеров.

Основные свойства смесей полимеров.

15. Модификация смесей полимеров наполнителями, пластификаторами, межфазными добавками.
16. Вспененные полимеры Общая характеристика газосодержащих (газонаполненных) полимерных материалов.
17. Получение газосодержащих полимерных материалов со вспениванием и без вспенивания.
18. Химические и физические газообразователи.
19. Полимеризационное наполнение. Получение полимерного слоя на поверхности наполнителя методами радикальной, ионно-координационной полимеризации.
20. Модификация матрицы: смешение полимеров, сополимеризация, привитая блок-сополимеризация, сшивание, введение функциональных групп.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы 1, и 2 (7 семестр) составляет 15 баллов за каждую. На доклад отводится 5 баллов, на

лабораторные работы – 20 баллов, задание в форме тестов – 5 баллов.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа

содержит 2 вопроса, 7 баллов за вопрос 1, 8 баллов за вопрос 2.

Вопрос 1.1.

1. Приведите примеры классификаций полимерных композиционных материалов.
2. Укажите принципиальные недостатки ПКМ.
3. Укажите факторы, приводящие к улучшению свойств ПКМ.
4. Характеристики полимеров, используемых для получения композитов: термопласты, реактопласты, эластомеры.
5. Объясните влияние фазовой структуры на свойства ПКМ.
6. Межфазное взаимодействие, свойства межфазного слоя.
7. Рассмотрите получение пластифицированных полимерных материалов, их свойства.

8. Охарактеризуйте пластики на основе термореактивных полимеров: стеклопластики.

9. Охарактеризуйте пластики на основе термореактивных полимеров: базальтопластики.
 10. Охарактеризуйте пластики на основе термореактивных полимеров: углепластики.
- Охарактеризуйте пластики на основе термореактивных полимеров: органопластики.

Вопрос 1.2.

1. Охарактеризуйте пластики на основе термопластичных полимеров: непрерывноармированные термопласты.
2. Охарактеризуйте пластики на основе термопластичных полимеров: высокоармированные термопласты.
3. Охарактеризуйте пластики на основе термопластичных полимеров: предельноармированные термопласты.
4. Модификация матрицы: смешение полимеров.
5. Модификация матрицы: сополимеризация.
6. Модификация матрицы: привитая блок-сополимеризация,
7. Модификация матрицы: введение функциональных групп.

8. Модификация смесей полимеров пластификаторами, межфазными добавками.

9. Модификаторы термопластичных конструкционных материалов (пластификаторы, стабилизаторы, красители, смазки).
10. Общие положения о пластификации. Виды пластификации. Свойства пластифицированных полимеров.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа
содержит 2 вопроса, 7 баллов за вопрос 1, 8 баллов за вопрос 2.

Вопрос 2.1.

1. Наполнители (основные характеристики, химический состав): дисперсные, волокнистые и объемные.
 2. Армирующие элементы (состав, получение): металлические, стеклянные, кварцевые, углеродные, борные, органические, керамические волокна, нитевидные материалы (усы).
 3. Получение полуфабрикатов полимерных композиционных материалов в виде препрегов, сотовых заполнителей.
 4. Влияние содержания наполнителя, размера и формы дисперсных частиц на модуль упругости, вязкость и прочность ПКМ.
 5. Армированные пластики на основе термореактивных полимеров.
 6. Армированные пластики на основе термопластических полимеров (непрерывноармированные термопласты).
 7. Армированные пластики на основе термопластических полимеров (высокоармированные термопласты).
- 8. Армированные пластики на основе термопластических полимеров**
(предельноармированные органоволокнисты).
9. Методы обработки наполнителей. Аппретирование.
 10. Получение композитов методом смешения (смешение с малым количеством добавки, введение пластификатора в полимеры, смешение полимеров, диспергирующее смешение, смешение порошков).

Вопрос 2.2.

1. Полимеризационное наполнение. Получение полимерного слоя на поверхности наполнителя методами радикальной, ионно-координационной полимеризации.
 2. Полимеризация в присутствии наполнителя.
 3. Технологические особенности получения и переработки наполненных термопластов.
 4. Рассмотрите технологию получения ПКМ смешением.
 5. Рассмотрите технологию получения ПКМ методом полимеризационного наполнения.
 6. Сравните традиционный метод получения ПКМ и метод полимеризационного наполнения.
 7. Рассмотрите получение дисперсно-наполненных полимеров и охарактеризовать их свойства.
- 8. Рассмотрите получение армированных волокнами полимеров и охарактеризовать их свойства.**
9. Рассмотрите возможность самопроизвольного процесса смешения полимеров, фазовую структуру и свойства полученных смесей.
 10. Рассмотрите получение газосодержащих полимерных материалов, их параметры структуры и свойства.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины
(9 семестр –зачет с оценкой).

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по разделам 1 и 2 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. ПКМ, содержащие дисперсные наполнители.
2. Особенности получения волокнистых ПКМ.
3. Классификация армированных пластиков по показателям механических свойств:

прочности и модулю упругости.

4. Цели использования дисперсных наполнителей. Активные и инертные наполнители. Примеры.

5. Отличие армированных пластиков от наполненных пластмасс.

6. Гибридные и градиентные ПКМ. Примеры.

7. Преимущества матрицы на термопластичной основе.

8. Преимущества матрицы на термореактивной основе.

9. ПКМ с высоким содержанием волокон. Выбор основных компонентов ВПКМ.

10. Гибридные и градиентные армированные пластики (ГАП) с регулируемыми механическими свойствами.

11. «Интеллектуальные» композиты.

12. Характеристика основных видов связующих в полимерных композиционных материалах.

13. Характеристика основных видов наполнителей в полимерных композиционных материалах.

14. Структура наполненных ПМ.

15. Условия достижения равномерного распределения дисперсных частиц в матрице.

16. Пограничный слой. Межфазный слой. Механизм образования.

17. Изменение свойств полимера в пограничном слое. Влияние пограничного слоя на прочностные свойства композита.

18. Функции матрицы. Роль связующих в формировании свойств ПКМ.

19. Роль наполнителей в формировании свойств ПКМ.

20. Влияние природы наполнителя на эксплуатационно-технические свойства ПКМ:

твёрдость, коэффициент трения, химическая, теплостойкость, электро- и теплопроводность, плотность, огнестойкость, электромагнитное излучение.

Примеры.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (9 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Полимерные композиционные материалы» проводится в 9 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1 и 2 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для зачета с оценкой:

«Утверждаю» Министерство науки и высшего образования РФ зав. каф. технологии Российский химико-технологический университет переработки пластмасс имени Д.И. Менделеева кафедра технологии переработки пластмасс

Горбунова И.Ю. Специальность 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов «__» _____ 20__ г. Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств Полимерные композиционные материалы Билет № 1

1. Классификация армированных пластиков по показателям механических свойств: прочности и модулю упругости.

2. Характеристика основных видов наполнителей в полимерных композиционных материалах.

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Полимерные композиционные материалы»?

- а) случайные бытовые наблюдения
- б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
- в) только оформление титульных листов
- г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Наполнители и»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания
- б) переписывание списка литературы
- в) только посещение лекции без ответа на вопросы
- г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Полимерные композиционные материалы»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
- б) отвечать без связи с темой билета
- в) избегать примеров
- г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Физико-химические»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Полимерные композиционные материалы» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Матрицы полимерных композитов. Взаимодействие между»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Полимерные композиционные материалы»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Полимерные композиционные материалы»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче

- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Полимерные композиционные материалы»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Полимерные композиционные материалы»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Наполнители и»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Физико-химические»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Матрицы полимерных композитов. Взаимодействие между»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Влияние фазовой структуры полимерного композиционного»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 2. Физико-химические»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Способы их снижения. Методы»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 1. Матрицы полимерных композитов. Взаимодействие между»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Влияние природы, состава матрицы и модифицирования матричных полимеров на»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Законы течения. Влияние параметров. Методы определения показателей вязких свойств»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

20. Какой подход является корректным при изучении темы «Вторичные полимерные материалы и смеси вторичных полимеров. Модифицирование»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Полимерные композиционные материалы».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Полимерные композиционные материалы»?

Ответ: зачет с оценкой

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Полимерные композиционные материалы».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Наполнители и»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Полимерные композиционные материалы»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Наполнители и» применительно к дисциплине «Полимерные композиционные материалы».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Наполнители и», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Физико-химические» применительно к дисциплине «Полимерные композиционные материалы».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Физико-химические», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Матрицы полимерных композитов. Взаимодействие между» применительно к дисциплине «Полимерные композиционные материалы».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Матрицы полимерных композитов. Взаимодействие между», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Влияние фазовой структуры полимерного композиционного» применительно к дисциплине «Полимерные композиционные материалы».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Влияние фазовой структуры полимерного композиционного», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Раздел 2. Физико-химические» применительно к дисциплине «Полимерные композиционные материалы».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 2. Физико-химические», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Способы их снижения. Методы» применительно к дисциплине «Полимерные композиционные материалы».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Способы их снижения. Методы», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Раздел 1. Матрицы полимерных композитов. Взаимодействие между» применительно к дисциплине «Полимерные композиционные материалы».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 1. Матрицы полимерных композитов. Взаимодействие между», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Влияние природы, состава матрицы и модифицирования матричных полимеров на» применительно к дисциплине «Полимерные композиционные материалы».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Влияние природы, состава матрицы и модифицирования матричных полимеров на», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Законы течения. Влияние параметров. Методы определения показателей вязких свойств» применительно к дисциплине «Полимерные композиционные материалы».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Законы течения. Влияние параметров. Методы определения показателей вязких свойств», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

15. Раскройте содержание темы «Вторичные полимерные материалы и смеси вторичных полимеров. Модифицирование» применительно к дисциплине «Полимерные композиционные материалы».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Вторичные полимерные материалы и смеси вторичных полимеров. Модифицирование», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

16. Раскройте содержание темы «Раздел 2. Влияние фазовой структуры полимерного композиционного» применительно к дисциплине «Полимерные композиционные материалы».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 2. Влияние фазовой структуры полимерного композиционного», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

17. Раскройте содержание темы «Методы получения полуфабрикатов и изделий. Структура и свойства полуфабрикатов и» применительно к дисциплине «Полимерные композиционные материалы».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Методы получения полуфабрикатов и изделий. Структура и свойства полуфабрикатов и», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Полимерные композиционные материалы» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет с оценкой.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет с оценкой.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет с оценкой

Оценка зачет с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует материал из различных литературных источников и правильно обосновывает принятое решение.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их

	выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет с оценкой для промежуточной аттестации

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

(9 семестр –зачет с оценкой).

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по разделам 1 и 2 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2 – 20 баллов.

1. ПКМ, содержащие дисперсные наполнители.
2. Особенности получения волокнистых ПКМ.
3. Классификация армированных пластиков по показателям механических свойств: прочности и модулю упругости.
4. Цели использования дисперсных наполнителей. Активные и инертные наполнители. Примеры.
5. Отличие армированных пластиков от наполненных пластмасс.
6. Гибридные и градиентные ПКМ. Примеры.
7. Преимущества матрицы на термопластичной основе.
8. Преимущества матрицы на термореактивной основе.
9. ПКМ с высоким содержанием волокон. Выбор основных компонентов ВПКМ.
10. Гибридные и градиентные армированные пластики (ГАП) с регулируемыми механическими свойствами.
11. «Интеллектуальные» композиты.
12. Характеристика основных видов связующих в полимерных композиционных материалах.
13. Характеристика основных видов наполнителей в полимерных композиционных материалах.
14. Структура наполненных ПМ.
15. Условия достижения равномерного распределения дисперсных частиц в матрице.
16. Пограничный слой. Межфазный слой. Механизм образования.
17. Изменение свойств полимера в пограничном слое. Влияние пограничного слоя на прочностные свойства композита.
18. Функции матрицы. Роль связующих в формировании свойств ПКМ.
19. Роль наполнителей в формировании свойств ПКМ.

20. Влияние природы наполнителя на эксплуатационно-технические свойства ПКМ: твердость, коэффициент трения, химическая, теплостойкость, электро- и теплопроводность, плотность, огнестойкость, электромагнитное излучение.

Примеры.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (9 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Полимерные композиционные материалы» проводится в 9 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1 и 2 рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для зачета с оценкой:

«Утверждаю» Министерство науки и высшего образования РФ зав. каф. технологии Российский химико-технологический университет переработки пластмасс имени Д.И. Менделеева кафедра технологии переработки пластмасс

Горбунова И.Ю. Специальность 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов «__» _____ 20__ г. Специализация №9 - Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств Полимерные композиционные материалы Билет № 1

1. Классификация армированных пластиков по показателям механических свойств: прочности и модулю упругости.
2. Характеристика основных видов наполнителей в полимерных композиционных материалах.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

ПК-4.3. Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

ПК-4. Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции,

ПК-4.1. Знает основные принципы, методы и формы контроля технологического

ПК-4.2. Умеет оценить и интерпретировать полученные результаты;

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Полимерные композиционные материалы»:

к.т.н., доцентом кафедры технологии переработки пластмасс Н.В. Костроминой

Фонд оценочных средств по дисциплине «Полимерные композиционные материалы» одобрен на заседании кафедры технологии переработки, «__» _____ 20__ г., протокол № __.

Заведующий кафедрой технологии переработки

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Полимерные композиционные материалы»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
**«Технология и оборудование производства изделий из полимерных
композиционных материалов»**

Специальность:
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:
**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная
Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точки контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ

ДИСЦИПЛИНЫ Совокупная оценка складывается из оценок за выполнение текущих заданий и итогового контроля в форме: зачет с оценкой. Для дисциплин с зачетом с оценкой или экзаменом итоговый контроль включает вопросы по всем разделам

рабочей программы; для дисциплин с зачетом учитывается выполнение текущих заданий и собеседование по ключевым вопросам.

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения

дисциплины Для текущего контроля могут использоваться контрольные вопросы, расчетные задания, практические работы, защита отчета или собеседование.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса (по 10 баллов каждый).

Вариант № 1.

1. Раскройте основные понятия раздела «Матрицы, армирующие материалы и полуфабрикаты для ПКМ».
2. Приведите пример применения методов дисциплины при решении типовой инженерной задачи.

Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса (по 10 баллов каждый).

Вариант № 2.

1. Раскройте основные понятия раздела «Технологии формования изделий из полимерных композиционных материалов».
2. Приведите пример применения методов дисциплины при решении типовой инженерной задачи.

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (А семестр -

1. Матрицы, армирующие материалы и полуфабрикаты для ПКМ: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
2. Технологии формования изделий из полимерных композиционных материалов: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
3. Оборудование для намотки, пултрузии, инфузии, RTM и автоклавного формования: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
4. Контроль качества, дефекты и проектирование производственного участка ПКМ: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
5. Матрицы, армирующие материалы и полуфабрикаты для ПКМ: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
6. Технологии формования изделий из полимерных композиционных материалов: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
7. Оборудование для намотки, пултрузии, инфузии, RTM и автоклавного формования: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

ПКМ: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

4

25. Матрицы, армирующие материалы и полуфабрикаты для ПКМ: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
26. Технологии формования изделий из полимерных композиционных материалов: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
27. Оборудование для намотки, пултрузии, инфузии, RTM и автоклавного формования: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
28. Контроль качества, дефекты и проектирование производственного участка ПКМ: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
29. Матрицы, армирующие материалы и полуфабрикаты для ПКМ: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
30. Технологии формования изделий из полимерных композиционных материалов: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

8.3. Структура и примеры билетов для зачет с оценкой.

Зачет с оценкой по дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов» проводится в А семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы. Билет

состоит из двух вопросов или вопроса и практико-ориентированного задания. Пример билета для итогового контроля: Министерство науки и высшего образования Билет № 1 Технология и оборудование РФ Российский химико-технологический производства изделий из полимерных

университет имени Д.И. Менделеева композиционных материалов

1. Матрицы, армирующие материалы и полуфабрикаты для ПКМ: основные понятия и назначение.
2. Технологии формования изделий из полимерных композиционных материалов: типовой расчет, анализ или проектное решение.

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов»?

- а) случайные бытовые наблюдения
- б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
- в) только оформление титульных листов
- г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Матрицы, 36 - 8 - 8 - 8 - 9»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания
- б) переписывание списка литературы
- в) только посещение лекции без ответа на вопросы
- г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
- б) отвечать без связи с темой билета
- в) избегать примеров
- г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Технологии 36 - 8 - 8 - 8 - 9»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Оборудование 36 - 8 - 8 - 8 - 9»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Матрицы, 36 - 8 - 8 - 8 - 9»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Технологии 36 - 8 - 8 - 8 - 9»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Оборудование 36 - 8 - 8 - 8 - 9»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Контроль 36 - 8 - 8 - 8 - 12»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Матрицы, армирующие материалы и полуфабрикаты для ПКМ»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Технологии формования изделий из полимерных»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Оборудование для намотки, пултрузии, инфузии, RTM и»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Контроль качества, дефекты и проектирование»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 2. Технологии 36 - 8 - 8 - 8 - 9»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

20. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 3. Оборудование 36 - 8 - 8 - 8 - 9»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов»?

Ответ: зачет с оценкой

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Матрицы, 36 - 8 - 8 - 8 - 9»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Матрицы, 36 - 8 - 8 - 8 - 9» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Матрицы, 36 - 8 - 8 - 8 - 9», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Технологии 36 - 8 - 8 - 8 - 9» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Технологии 36 - 8 - 8 - 8 - 9», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Оборудование 36 - 8 - 8 - 8 - 9» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Оборудование 36 - 8 - 8 - 8 - 9», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Контроль 36 - 8 - 8 - 8 - 12» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Контроль 36 - 8 - 8 - 8 - 12», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Матрицы, армирующие материалы и полуфабрикаты для ПКМ» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Матрицы, армирующие материалы и полуфабрикаты для ПКМ», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Технологии формования изделий из полимерных» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Технологии формования изделий из полимерных», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Оборудование для намотки, пултрузии, инфузии, RTM и» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Оборудование для намотки, пултрузии, инфузии, RTM и», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Контроль качества, дефекты и проектирование» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Контроль качества, дефекты и проектирование», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Раздел 2. Технологии 36 - 8 - 8 - 8 - 9» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 2. Технологии 36 - 8 - 8 - 8 - 9», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

15. Раскройте содержание темы «Раздел 3. Оборудование 36 - 8 - 8 - 8 - 9» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 3. Оборудование 36 - 8 - 8 - 8 - 9», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

16. Раскройте содержание темы «Раздел 1. Матрицы, армирующие материалы и полуфабрикаты для ПКМ» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 1. Матрицы, армирующие материалы и полуфабрикаты для ПКМ», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

17. Раскройте содержание темы «Изучаются ключевые понятия раздела, основные методы и ограничения их» применительно к дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Изучаются ключевые понятия раздела, основные методы и ограничения их», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет с оценкой.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет с оценкой.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет с оценкой

Оценка зачет с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует материал из различных литературных источников и правильно обосновывает принятое решение.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических заданий.

«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет с оценкой для промежуточной аттестации

8.2. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (А семестр - зачет с оценкой).

1. Матрицы, армирующие материалы и полуфабрикаты для ПКМ: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
2. Технологии формования изделий из полимерных композиционных материалов: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
3. Оборудование для намотки, пултрузии, инфузии, RTM и автоклавного формования: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
4. Контроль качества, дефекты и проектирование производственного участка ПКМ: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
5. Матрицы, армирующие материалы и полуфабрикаты для ПКМ: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
6. Технологии формования изделий из полимерных композиционных материалов: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
7. Оборудование для намотки, пултрузии, инфузии, RTM и автоклавного формования: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
8. Контроль качества, дефекты и проектирование производственного участка ПКМ: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
9. Матрицы, армирующие материалы и полуфабрикаты для ПКМ: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
10. Технологии формования изделий из полимерных композиционных материалов: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
11. Оборудование для намотки, пултрузии, инфузии, RTM и автоклавного формования: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
12. Контроль качества, дефекты и проектирование производственного участка ПКМ: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
13. Матрицы, армирующие материалы и полуфабрикаты для ПКМ: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
14. Технологии формования изделий из полимерных композиционных материалов: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
15. Оборудование для намотки, пултрузии, инфузии, RTM и автоклавного формования: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
16. Контроль качества, дефекты и проектирование производственного участка ПКМ: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
17. Матрицы, армирующие материалы и полуфабрикаты для ПКМ: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
18. Технологии формования изделий из полимерных композиционных материалов: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

19. Оборудование для намотки, пултрузии, инфузии, РТМ и автоклавного формования: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
20. Контроль качества, дефекты и проектирование производственного участка ПКМ: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
21. Матрицы, армирующие материалы и полуфабрикаты для ПКМ: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
22. Технологии формования изделий из полимерных композиционных материалов: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
23. Оборудование для намотки, пултрузии, инфузии, РТМ и автоклавного формования: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
24. Контроль качества, дефекты и проектирование производственного участка ПКМ: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
25. Матрицы, армирующие материалы и полуфабрикаты для ПКМ: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
26. Технологии формования изделий из полимерных композиционных материалов: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
27. Оборудование для намотки, пултрузии, инфузии, РТМ и автоклавного формования: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
28. Контроль качества, дефекты и проектирование производственного участка ПКМ: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
29. Матрицы, армирующие материалы и полуфабрикаты для ПКМ: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.
30. Технологии формования изделий из полимерных композиционных материалов: основные понятия, методы, расчетные зависимости и область применения.

8.3. Структура и примеры билетов для зачет с оценкой.

Зачет с оценкой по дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов» проводится в А семестре и включает контрольные вопросы по всем разделам рабочей программы. Билет

состоит из двух вопросов или вопроса и практико-ориентированного задания. Пример билета для итогового контроля: Министерство науки и высшего образования Билет № 1 Технология и оборудование РФ Российский химико-технологический производства изделий из полимерных

университет имени Д.И. Менделеева композиционных материалов

1. Матрицы, армирующие материалы и

полуфабрикаты для ПКМ: основные понятия и назначение.

2. Технологии формования изделий из

полимерных композиционных материалов: типовой расчет, анализ или проектное решение.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

ПК-4. Способен анализировать ПК-4.1 Знает технологические схемы

ПК-4.2. Умеет выбирать типовую

ПК-4.3. Владеет начальными навыками

ПК-4.1

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от

26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов»:

Зав. кафедрой технологии переработки пластмасс д.х.н., проф. И.Ю. Горбуновой.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных композиционных материалов» одобрен на заседании кафедры технологии, «__» _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой технологии

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Технология и оборудование производства изделий из полимерных
композиционных материалов»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Оборудование и проектирование производств полимеров»

Специальность:
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:
**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная
Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимеров» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Оборудование и проектирование производств полимеров».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точки контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль включает оценку выполнения практических заданий, ответы на контрольные вопросы и защиту расчетно-проектного задания. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой в 9 семестре.

8.1. Примеры вопросов для текущего контроля

1. Какие исходные данные необходимы для выбора оборудования производства полимеров?
2. Какие факторы учитывают при выборе реактора полимеризации?
3. Как свойства полимерной среды влияют на аппаратное оформление процесса?
4. Какие стадии могут входить в линию выделения и доработки полимерного продукта?
5. Какие показатели качества готовой продукции целесообразно контролировать при производстве полимеров?
6. Какие требования учитывают при компоновке оборудования технологической линии?

8.2. Примеры практико-ориентированных заданий

1. Составить укрупненную технологическую схему заданного производства полимерного материала и выделить основные аппараты.
2. Выбрать тип реакционного оборудования для учебной проектной задачи и обосновать выбор.
3. Предложить состав оборудования для стадии выделения, сушки и гранулирования полимера.
4. Определить контролируемые параметры процесса и показатели качества продукции для выбранной технологической схемы.
5. Подготовить фрагмент пояснительной записки с описанием оборудования, контролируемых параметров и ограничений принятого решения.

8.3. Вопросы к зачету с оценкой

1. Производства полимеров как объект инженерного проектирования.
2. Исходные данные для проектирования технологической линии производства полимеров.
3. Классификация реакционного оборудования для процессов получения полимеров.
4. Особенности аппаратного оформления процессов в массе, растворе, суспензии и эмульсии.
5. Выбор оборудования с учетом вязкости, теплового эффекта и требований к перемешиванию.
6. Оборудование стадий подготовки сырья и дозирования компонентов.
7. Оборудование стадий выделения, дегазации и сушки полимеров.

8. Оборудование гранулирования, транспортирования, хранения и упаковки полимеров.

9. Основы компоновки технологической линии производства полимеров.
10. Технологичность, ремонтпригодность и обслуживаемость оборудования.
11. Контролируемые параметры технологического процесса производства полимеров.
12. Показатели качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции.
13. Методы анализа полимерных материалов и интерпретация результатов контроля.
14. Учет требований безопасности и охраны окружающей среды при проектировании производств полимеров.
15. Состав и структура учебного расчетно-проектного задания по оборудованию производства полимеров.

8.4. Критерии оценивания

Оценка Критерии обучающийся правильно характеризует технологическую схему, обоснованно Отлично выбирает оборудование, учитывает контролируемые параметры и показатели качества, уверенно защищает расчетно-проектное задание

обучающийся в целом верно выбирает оборудование и интерпретирует Хорошо результаты анализа, допускает отдельные неточности, не меняющие общий вывод Удовлетворитель обучающийся выполняет основные этапы задания, но допускает ошибки в

но обосновании выбора оборудования или интерпретации показателей контроля обучающийся не демонстрирует понимания технологической схемы, не может Неудовлетворите обосновать выбор оборудования или не выполняет расчетно-проектное задание

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Оборудование и проектирование производств полимеров»?

- а) случайные бытовые наблюдения
- б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
- в) только оформление титульных листов
- г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Производства полимеров как объект проектирования»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания
- б) переписывание списка литературы
- в) только посещение лекции без ответа на вопросы
- г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимеров»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
- б) отвечать без связи с темой билета
- в) избегать примеров
- г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Оборудование основных стадий производства полимеров»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимеров» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Проектирование технологических линий и аппаратное оформление»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимеров»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимеров»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимеров»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимеров»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Производства полимеров как объект проектирования»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Оборудование основных стадий производства полимеров»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Проектирование технологических линий и аппаратурное оформление»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Контроль качества, безопасность и оценка проектных решений»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Производства полимеров как объект»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Оборудование основных стадий производства»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Проектирование технологических линий и»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 1. Производство полимеров как объект проектирования»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Классификация производств полимеров. Связь химической природы полимера,»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

20. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 2. Оборудование основных стадий производства полимеров»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимеров».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимеров»?

Ответ: зачет с оценкой

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимеров».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Производства полимеров как объект проектирования»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Оборудование и проектирование производств полимеров»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

15. Раскройте содержание темы «Раздел 2. Оборудование основных стадий производства полимеров» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 2. Оборудование основных стадий производства полимеров», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

16. Раскройте содержание темы «Реакторы полимеризации и сополимеризации, аппараты смешения, теплообменное» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Реакторы полимеризации и сополимеризации, аппараты смешения, теплообменное», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

17. Раскройте содержание темы «Раздел 3. Проектирование технологических линий и аппаратное оформление» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимеров».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 3. Проектирование технологических линий и аппаратное оформление», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимеров» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет с оценкой.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет с оценкой.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет с оценкой

Оценка зачет с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует материал из различных литературных источников и правильно обосновывает принятое решение.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет с оценкой для промежуточной аттестации

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль включает оценку выполнения практических заданий, ответы на контрольные вопросы и защиту расчетно-проектного задания. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой в 9 семестре.

8.1. Примеры вопросов для текущего контроля

1. Какие исходные данные необходимы для выбора оборудования производства полимеров?
2. Какие факторы учитывают при выборе реактора полимеризации?
3. Как свойства полимерной среды влияют на аппаратное оформление процесса?
4. Какие стадии могут входить в линию выделения и доработки полимерного продукта?
5. Какие показатели качества готовой продукции целесообразно контролировать при производстве полимеров?
6. Какие требования учитывают при компоновке оборудования технологической линии?

8.2. Примеры практико-ориентированных заданий

1. Составить укрупненную технологическую схему заданного производства полимерного материала и выделить основные аппараты.
2. Выбрать тип реакционного оборудования для учебной проектной задачи и обосновать выбор.
3. Предложить состав оборудования для стадии выделения, сушки и гранулирования полимера.
4. Определить контролируемые параметры процесса и показатели качества продукции для выбранной технологической схемы.
5. Подготовить фрагмент пояснительной записки с описанием оборудования, контролируемых параметров и ограничений принятого решения.

8.3. Вопросы к зачету с оценкой

1. Производство полимеров как объект инженерного проектирования.
2. Исходные данные для проектирования технологической линии производства полимеров.
3. Классификация реакционного оборудования для процессов получения полимеров.
4. Особенности аппаратного оформления процессов в массе, растворе, суспензии и эмульсии.
5. Выбор оборудования с учетом вязкости, теплового эффекта и требований к

перемешиванию.

6. Оборудование стадий подготовки сырья и дозирования компонентов.
7. Оборудование стадий выделения, дегазации и сушки полимеров.
8. Оборудование гранулирования, транспортирования, хранения и упаковки полимеров.
9. Основы компоновки технологической линии производства полимеров.
10. Технологичность, ремонтпригодность и обслуживаемость оборудования.
11. Контролируемые параметры технологического процесса производства полимеров.
12. Показатели качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции.
13. Методы анализа полимерных материалов и интерпретация результатов контроля.
14. Учет требований безопасности и охраны окружающей среды при проектировании производств полимеров.
15. Состав и структура учебного расчетно-проектного задания по оборудованию производства полимеров.

8.4. Критерии оценивания

Оценка Критерии обучающийся правильно характеризует технологическую схему, обоснованно Отлично выбирает оборудование, учитывает контролируемые параметры и показатели качества, уверенно защищает расчетно-проектное задание

обучающийся в целом верно выбирает оборудование и интерпретирует Хорошо результаты анализа, допускает отдельные неточности, не меняющие общий вывод Удовлетворитель обучающийся выполняет основные этапы задания, но допускает ошибки в

но обосновании выбора оборудования или интерпретации показателей контроля обучающийся не демонстрирует понимания технологической схемы, не может Неудовлетворите обосновать выбор оборудования или не выполняет расчетно-проектное задание

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

- ПК-4.1. Знает основные принципы, методы и формы
- ПК-4. ПК-4.2 Умеет оценить и интерпретировать
- ПК-4.3. Владеет современными методами анализа
- ПК-4.2. качества в производстве контроля и расчетно-

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого

совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимеров»:

к.х.н., доцентом И.С. Сиротиным; к.х.н., старшим преподавателем И.В. Тарасовым.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимеров» одобрен на заседании кафедры технологии переработки, «__» _____ 20__ г., протокол № __.

Заведующий кафедрой технологии переработки

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимеров»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс»**

Специальность:
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:
**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная
Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точки контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль включает оценку выполнения практических заданий, ответы на контрольные вопросы и защиту расчетно-проектного задания. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой в 9 семестре.

8.1. Примеры вопросов для текущего контроля

1. Какие исходные данные необходимы для выбора оборудования производства изделий из пластмасс?
2. Какие факторы учитывают при выборе реактора полимеризации?
3. Как свойства полимерной среды влияют на аппаратное оформление процесса?
4. Какие стадии могут входить в линию выделения и доработки полимерного продукта?
5. Какие показатели качества готовой продукции целесообразно контролировать при производстве полимеров?
6. Какие требования учитывают при компоновке оборудования технологической линии?

8.2. Примеры практико-ориентированных заданий

1. Составить укрупненную технологическую схему заданного производства полимерного материала и выделить основные аппараты.
2. Выбрать тип реакционного оборудования для учебной проектной задачи и обосновать выбор.
3. Предложить состав оборудования для стадии выделения, сушки и гранулирования полимера.
4. Определить контролируемые параметры процесса и показатели качества продукции для выбранной технологической схемы.
5. Подготовить фрагмент пояснительной записки с описанием оборудования, контролируемых параметров и ограничений принятого решения.

8.3. Вопросы к зачету с оценкой

1. Производства полимеров как объект инженерного проектирования.
2. Исходные данные для проектирования технологической линии производства изделий из пластмасс.
3. Классификация реакционного оборудования для процессов получения полимеров.
4. Особенности аппаратного оформления процессов в массе, растворе, суспензии и эмульсии.
5. Выбор оборудования с учетом вязкости, теплового эффекта и требований к перемешиванию.
6. Оборудование стадий подготовки сырья и дозирования компонентов.
7. Оборудование стадий выделения, дегазации и сушки полимеров.

8. Оборудование гранулирования, транспортирования, хранения и упаковки полимеров.

9. Основы компоновки технологической линии производства изделий из пластмасс.
10. Технологичность, ремонтпригодность и обслуживаемость оборудования.
11. Контролируемые параметры технологического процесса производства изделий из пластмасс.
12. Показатели качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции.
13. Методы анализа полимерных материалов и интерпретация результатов контроля.
14. Учет требований безопасности и охраны окружающей среды при проектировании производств переработки пластмасс.
15. Состав и структура учебного расчетно-проектного задания по оборудованию производства изделий из пластмасс.

8.4. Критерии оценивания

Оценка Критерии обучающийся правильно характеризует технологическую схему, обоснованно Отлично выбирает оборудование, учитывает контролируемые параметры и показатели качества, уверенно защищает расчетно-проектное задание

обучающийся в целом верно выбирает оборудование и интерпретирует Хорошо результаты анализа, допускает отдельные неточности, не меняющие общий вывод Удовлетворитель обучающийся выполняет основные этапы задания, но допускает ошибки в

но обосновании выбора оборудования или интерпретации показателей контроля обучающийся не демонстрирует понимания технологической схемы, не может Неудовлетворите обосновать выбор оборудования или не выполняет расчетно-проектное задание

задание

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс»?

- а) случайные бытовые наблюдения
- б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
- в) только оформление титульных листов
- г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Производства полимеров как объект проектирования»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания
- б) переписывание списка литературы
- в) только посещение лекции без ответа на вопросы

г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс»?

а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы

б) отвечать без связи с темой билета

в) избегать примеров

г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Оборудование основных стадий производства изделий из пластмасс»?

а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче

б) отсутствие понимания терминов

в) отказ от анализа исходных данных

г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс» целесообразно использовать:

а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ

б) только произвольную беседу без критериев

в) оценку вне связи с рабочей программой

г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Проектирование технологических линий и аппаратурное оформление»?

а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами

б) фрагментарное изложение без терминов

в) отсутствие ответа

г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс»?

а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов

б) только по объему текста

в) только по скорости сдачи

г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс»?

а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче

б) использование дополнительной литературы

в) приведение примера

г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс»?

а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации

б) только личное мнение без обоснования

в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса

г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс»?

а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи

б) простое перечисление случайных слов

в) отказ от объяснения причинно-следственных связей

г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Производства полимеров как объект проектирования»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Оборудование основных стадий производства изделий из пластмасс»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Проектирование технологических линий и аппаратурное оформление»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Контроль качества, безопасность и оценка проектных решений»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Производства полимеров как объект»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Оборудование основных стадий производства»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Проектирование технологических линий и»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 1. Производства полимеров как объект проектирования»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Классификация производств переработки пластмасс. Связь вида полимерного»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

20. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 2. Оборудование основных стадий производства изделий из пластмасс»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс»?

Ответ: зачет с оценкой

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Производства полимеров как объект проектирования»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Производства полимеров как объект проектирования» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Производства полимеров как объект проектирования», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Оборудование основных стадий производства изделий из пластмасс» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Оборудование основных стадий производства изделий из пластмасс», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Проектирование технологических линий и аппаратное оформление» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Проектирование технологических линий и аппаратное оформление», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Контроль качества, безопасность и оценка проектных решений» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Контроль качества, безопасность и оценка проектных решений», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Производства полимеров как объект» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Производства полимеров как объект», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Оборудование основных стадий производства» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Оборудование основных стадий производства», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Проектирование технологических линий и» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Проектирование технологических линий и», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Раздел 1. Производства полимеров как объект проектирования» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 1. Производства полимеров как объект проектирования», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Классификация производств переработки пластмасс. Связь вида полимерного» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Классификация производств переработки пластмасс. Связь вида полимерного», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

15. Раскройте содержание темы «Раздел 2. Оборудование основных стадий производства изделий из пластмасс» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 2. Оборудование основных стадий производства изделий из пластмасс», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

16. Раскройте содержание темы «Оборудование для подготовки и дозирования сырья, литьевые машины, экструдеры» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Оборудование для подготовки и дозирования сырья, литьевые машины, экструдеры», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

17. Раскройте содержание темы «Раздел 3. Проектирование технологических линий и аппаратурное оформление» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 3. Проектирование технологических линий и аппаратурное оформление», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет с оценкой.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет с оценкой.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет с оценкой

Оценка зачет с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует материал из различных литературных источников и правильно обосновывает принятое решение.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо

	знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет с оценкой для промежуточной аттестации

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль включает оценку выполнения практических заданий, ответы на контрольные вопросы и защиту расчетно-проектного задания. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой в 9 семестре.

8.1. Примеры вопросов для текущего контроля

1. Какие исходные данные необходимы для выбора оборудования производства изделий из пластмасс?
2. Какие факторы учитывают при выборе реактора полимеризации?
3. Как свойства полимерной среды влияют на аппаратное оформление процесса?
4. Какие стадии могут входить в линию выделения и доработки полимерного продукта?
5. Какие показатели качества готовой продукции целесообразно контролировать при производстве полимеров?
6. Какие требования учитывают при компоновке оборудования технологической линии?

8.2. Примеры практико-ориентированных заданий

1. Составить укрупненную технологическую схему заданного производства полимерного материала и выделить основные аппараты.
2. Выбрать тип реакционного оборудования для учебной проектной задачи и обосновать выбор.
3. Предложить состав оборудования для стадии выделения, сушки и гранулирования полимера.
4. Определить контролируемые параметры процесса и показатели качества продукции для выбранной технологической схемы.
5. Подготовить фрагмент пояснительной записки с описанием оборудования, контролируемых параметров и ограничений принятого решения.

8.3. Вопросы к зачету с оценкой

1. Производства полимеров как объект инженерного проектирования.
2. Исходные данные для проектирования технологической линии производства изделий из пластмасс.
3. Классификация реакционного оборудования для процессов получения полимеров.
4. Особенности аппаратного оформления процессов в массе, растворе, суспензии и эмульсии.
5. Выбор оборудования с учетом вязкости, теплового эффекта и требований к перемешиванию.
6. Оборудование стадий подготовки сырья и дозирования компонентов.
7. Оборудование стадий выделения, дегазации и сушки полимеров.
8. Оборудование гранулирования, транспортирования, хранения и упаковки полимеров.
9. Основы компоновки технологической линии производства изделий из пластмасс.
10. Технологичность, ремонтпригодность и обслуживаемость оборудования.
11. Контролируемые параметры технологического процесса производства изделий из пластмасс.
12. Показатели качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции.
13. Методы анализа полимерных материалов и интерпретация результатов контроля.
14. Учет требований безопасности и охраны окружающей среды при проектировании производств переработки пластмасс.
15. Состав и структура учебного расчетно-проектного задания по оборудованию производства изделий из пластмасс.

8.4. Критерии оценивания

Оценка Критерии обучающийся правильно характеризует технологическую схему, обоснованно Отлично выбирает оборудование, учитывает контролируемые параметры и показатели качества, уверенно защищает расчетно-проектное задание

обучающийся в целом верно выбирает оборудование и интерпретирует Хорошо результаты анализа, допускает отдельные неточности, не меняющие общий вывод Удовлетворитель обучающийся выполняет основные этапы задания, но допускает ошибки в

но обосновании выбора оборудования или интерпретации показателей контроля обучающийся не демонстрирует понимания технологической схемы, не может Неудовлетворите обосновать выбор оборудования или не выполняет расчетно-проектное задание

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

- ПК-4.1. Знает основные принципы, методы и формы
- ПК-4. ПК-4.2 Умеет оценить и интерпретировать
- ПК-4.3. Владеет современными методами анализа
- ПК-4.2. качества в производстве контроля и расчетно-

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский

химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс»:

к.х.н., доцентом И.С. Сиротиным; к.х.н., доцентом Н.В. Костроминой _____

Фонд оценочных средств по дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс» одобрен на заседании кафедры технологии переработки, «__» _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой технологии переработки

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Оборудование и проектирование производств переработки пластмасс»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**«Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных
материалов»**

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точки контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль включает оценку выполнения практических заданий, ответы на контрольные вопросы и защиту расчетно-проектного задания. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой в 9 семестре.

8.1. Примеры вопросов для текущего контроля

1. Какие исходные данные необходимы для выбора оборудования производства изделий из полимерных композиционных материалов?
2. Как тип матрицы и армирующего наполнителя влияет на выбор технологической схемы?
3. Какие стадии входят в типовую линию получения препрега или формованного изделия из ПКМ?
4. Какие параметры учитывают при выборе пресса, автоклава, инфузионного оборудования, пултрузионной линии или намоточного станка?
5. Какие показатели качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий из ПКМ целесообразно контролировать?
6. Какие требования учитывают при компоновке оборудования участка производства изделий из ПКМ?

8.2. Примеры практико-ориентированных заданий

1. Составить укрупненную технологическую схему заданного производства изделия из ПКМ и выделить основное оборудование.
2. Выбрать технологию формования изделия из ПКМ для учебной проектной задачи и обосновать выбор.
3. Предложить состав оборудования для подготовки компонентов, пропитки, формования и отверждения изделия.

4. Определить контролируемые параметры процесса и показатели качества полуфабриката и готового изделия для выбранной технологической схемы.
5. Подготовить фрагмент пояснительной записки с описанием оборудования, оснастки, контролируемых параметров и ограничений принятого решения.

8.3. Вопросы к зачету с оценкой

1. Производства полимерных композиционных материалов как объект инженерного проектирования.
2. Исходные данные для проектирования технологической линии производства изделий из полимерных композиционных материалов.
3. Классификация полимерных матриц, армирующих наполнителей и полуфабрикатов для производства ПКМ.
4. Особенности аппаратурного оформления процессов получения препрегов, формования и отверждения изделий из ПКМ.
5. Выбор оборудования с учетом реологии связующего, схемы армирования, режима формования и требований к оснастке.
6. Оборудование стадий подготовки сырья и дозирования компонентов.
7. Оборудование стадий пропитки, выкладки, вакуумирования, формования и отверждения изделий из ПКМ.

8. Оборудование механической доработки, контроля, транспортирования, хранения и упаковки изделий из ПКМ.

9. Основы компоновки технологической линии производства изделий из полимерных композиционных материалов.
10. Технологичность, ремонтпригодность и обслуживаемость оборудования.
11. Контролируемые параметры технологического процесса производства изделий из полимерных композиционных материалов.
12. Показатели качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции.
13. Методы анализа структуры, дефектности и свойств полимерных композиционных материалов и интерпретация результатов контроля.
14. Учет требований безопасности и охраны окружающей среды при проектировании производств полимерных композиционных материалов.
15. Состав и структура учебного расчетно-проектного задания по оборудованию производства изделий из полимерных композиционных материалов.

8.4. Критерии оценивания

Оценка Критерии обучающийся правильно характеризует технологическую схему, обоснованно Отлично выбирает оборудование, учитывает контролируемые параметры и показатели качества, уверенно защищает расчетно-проектное задание

обучающийся в целом верно выбирает оборудование и интерпретирует Хорошо результаты анализа, допускает отдельные неточности, не меняющие общий вывод Удовлетворитель обучающийся выполняет основные этапы задания, но допускает ошибки в

но обосновании выбора оборудования или интерпретации показателей контроля обучающийся не демонстрирует понимания технологической схемы, не может Неудовлетворите обосновать выбор оборудования или не выполняет расчетно-проектное льно задание

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов»?

- а) случайные бытовые наблюдения
- б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
- в) только оформление титульных листов
- г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Производства полимерных композиционных материалов как объект»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания
- б) переписывание списка литературы
- в) только посещение лекции без ответа на вопросы
- г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
- б) отвечать без связи с темой билета
- в) избегать примеров
- г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Оборудование основных стадий производства изделий из ПКМ»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Проектирование технологических линий и аппаратное оформление»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Производства полимерных композиционных материалов как объект»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Оборудование основных стадий производства изделий из ПКМ»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Проектирование технологических линий и аппаратурное оформление»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Контроль качества, безопасность и оценка проектных решений»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Производства полимерных композиционных»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Оборудование основных стадий производства»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Проектирование технологических линий и»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 1. Производство полимерных композиционных материалов как объект»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Классификация производств полимерных композиционных материалов. Связь типа»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

20. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 2. Оборудование основных стадий производства изделий из ПКМ»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов»?

Ответ: зачет с оценкой

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Производства полимерных композиционных материалов как объект»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Производства полимерных композиционных материалов как объект» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Производства полимерных композиционных материалов как объект», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Оборудование основных стадий производства изделий из ПКМ» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Оборудование основных стадий производства изделий из ПКМ», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Проектирование технологических линий и аппаратурное оформление» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Проектирование технологических линий и аппаратурное оформление», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Контроль качества, безопасность и оценка проектных решений» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Контроль качества, безопасность и оценка проектных решений», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Производства полимерных композиционных» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Производства полимерных композиционных», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Оборудование основных стадий производства» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Оборудование основных стадий производства», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Проектирование технологических линий и» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Проектирование технологических линий и», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Раздел 1. Производства полимерных композиционных материалов как объект» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 1. Производства полимерных композиционных материалов как объект», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Классификация производств полимерных композиционных материалов. Связь типа» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Классификация производств полимерных композиционных материалов. Связь типа», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

15. Раскройте содержание темы «Раздел 2. Оборудование основных стадий производства изделий из ПКМ» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 2. Оборудование основных стадий производства изделий из ПКМ», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

16. Раскройте содержание темы «Оборудование для подготовки связующих, армирующих наполнителей и добавок,» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Оборудование для подготовки связующих, армирующих наполнителей и добавок,», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

17. Раскройте содержание темы «Раздел 3. Проектирование технологических линий и аппаратное оформление» применительно к дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 3. Проектирование технологических линий и аппаратное оформление», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет с оценкой.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет с оценкой.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет с оценкой

Оценка зачет с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует материал из различных литературных источников и правильно обосновывает принятое решение.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет с оценкой для промежуточной аттестации

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль включает оценку выполнения практических заданий, ответы на контрольные вопросы и защиту расчетно-проектного задания. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой в 9 семестре.

8.1. Примеры вопросов для текущего контроля

1. Какие исходные данные необходимы для выбора оборудования производства изделий из полимерных композиционных материалов?
2. Как тип матрицы и армирующего наполнителя влияет на выбор технологической схемы?
3. Какие стадии входят в типовую линию получения препрега или формованного изделия из ПКМ?
4. Какие параметры учитывают при выборе пресса, автоклава, инфузионного оборудования, пултрузионной линии или намоточного станка?

5. Какие показатели качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий из ПКМ целесообразно контролировать?

6. Какие требования учитывают при компоновке оборудования участка производства изделий из ПКМ?

8.2. Примеры практико-ориентированных заданий

1. Составить укрупненную технологическую схему заданного производства изделия из ПКМ и выделить основное оборудование.

2. Выбрать технологию формования изделия из ПКМ для учебной проектной задачи и обосновать выбор.

3. Предложить состав оборудования для подготовки компонентов, пропитки, формования и отверждения изделия.

4. Определить контролируемые параметры процесса и показатели качества полуфабриката и готового изделия для выбранной технологической схемы.

5. Подготовить фрагмент пояснительной записки с описанием оборудования, оснастки, контролируемых параметров и ограничений принятого решения.

8.3. Вопросы к зачету с оценкой

1. Производство полимерных композиционных материалов как объект инженерного проектирования.

2. Исходные данные для проектирования технологической линии производства изделий из полимерных композиционных материалов.

3. Классификация полимерных матриц, армирующих наполнителей и полуфабрикатов для производства ПКМ.

4. Особенности аппаратного оформления процессов получения препрегов, формования и отверждения изделий из ПКМ.

5. Выбор оборудования с учетом реологии связующего, схемы армирования, режима формования и требований к оснастке.

6. Оборудование стадий подготовки сырья и дозирования компонентов.

7. Оборудование стадий пропитки, выкладки, вакуумирования, формования и отверждения изделий из ПКМ.

8. Оборудование механической доработки, контроля, транспортирования, хранения и упаковки изделий из ПКМ.

9. Основы компоновки технологической линии производства изделий из полимерных композиционных материалов.

10. Технологичность, ремонтпригодность и обслуживаемость оборудования.

11. Контролируемые параметры технологического процесса производства изделий из полимерных композиционных материалов.

12. Показатели качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции.

13. Методы анализа структуры, дефектности и свойств полимерных композиционных материалов и интерпретация результатов контроля.

14. Учет требований безопасности и охраны окружающей среды при проектировании производств полимерных композиционных материалов.

15. Состав и структура учебного расчетно-проектного задания по оборудованию производства изделий из полимерных композиционных материалов.

8.4. Критерии оценивания

Оценка Критерии обучающийся правильно характеризует технологическую схему, обоснованно Отлично выбирает оборудование, учитывает контролируемые параметры и показатели качества, уверенно защищает расчетно-проектное задание

обучающийся в целом верно выбирает оборудование и интерпретирует Хорошо результаты анализа, допускает отдельные неточности, не меняющие общий вывод Удовлетворитель обучающийся выполняет основные этапы задания, но допускает ошибки в

но обосновании выбора оборудования или интерпретации показателей контроля обучающийся не демонстрирует понимания технологической схемы, не может Неудовлетворите обосновать выбор оборудования или не выполняет расчетно-проектное льно задание

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

ПК-4.1. Знает основные принципы, методы и формы

ПК-4. ПК-4.2 Умеет оценить и интерпретировать

ПК-4.3. Владеет современными методами анализа

ПК-4.2. качества в производстве контроля и расчетно-

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов»:

к.х.н., доцентом И.С. Сиротиным; к.х.н., доцентом Н.В. Костроминой. _____

Фонд оценочных средств по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных материалов» одобрен на заседании кафедры технологии переработки, «__» _____ 20__ г., протокол № __.

Заведующий кафедрой технологии переработки

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Оборудование и проектирование производств полимерных композиционных
материалов»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии»

Специальность:
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:
**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная
Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точкам контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 60 баллов) и итогового контроля в форме зачета с оценкой (максимальная оценка 40 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Подготовка реферата по дисциплине «Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза» в соответствии с Учебным планом не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов и заданий для текущего контроля освоения

дисциплины Для текущего контроля предусмотрено выполнение 2 контрольных работ и 1 домашней работы. Максимальная оценка за каждую работу составляет 20 баллов.

Контрольная работа № 1

«Основы проектирования производств тонкого органического синтеза»

1. Рассчитать показатели эффективности по Беркману непрерывного и периодического процессов хлорирования бензола по приведенным исходным данным.
2. Периодический ХТП состоит из стадии химического превращения ($\eta = 90\%$), стадии выделения ($\eta = 90\%$), стадии фильтрации ($\eta = 90\%$) и стадии сушки ($\eta = 90\%$). На стадии химического превращения протекает основная реакция: $2A + B \rightarrow C$ $M_A = 128$ $M_C = 282$ Годовая мощность по целевому продукту C составляет 330 т/год.

Химическое превращение проводится в аппарате с $V_a = 2,0$ м³ и $\phi = 0,7$ при загрузке вещества A – 128 кг, объем реакционной массы на стадии выделения $V_p = 2,1$ м³. Определите расходный коэффициент по веществу A, суточный объем реакционной массы

на стадии химического превращения и стадии выделения.

3. Рассчитайте тепловой эффект физико-химических процессов сульфирования, если

исходным сульфлирующим агентом является 100%-ная серная кислота, а отработанная серная кислота в конце процесса имеет концентрацию 80%.

Оценочный материал по контрольной работе №1

Вопрос 1 2 3 Σ

Баллы 6 7 7 20

Контрольная работа № 2

«Аппаратурно-технологическое оформление и особенности расчетов типовых процессов тонкого органического синтеза»

1. Рассчитать материальный баланс сульфирования антрахинона до антрахинон-1-сульфокислоты в присутствии оксида ртути по приведенным в задаче исходным данным.
2. Рассчитать число электронов, перемещающихся при полном сгорании трех приведенных в задаче органических соединений. .
3. Определить состав безводной нитрующей смеси, применяемой при нитровании толуола, хлорбензола и нитробензола и сделать вывод о реальности реализации каждого из этих процессов.

Оценочный материал по контрольной работе №2

Вопрос 1 2 3 Σ

Баллы 7 7 6 20

Контрольная (домашняя) работа № 3

«Аппаратурно-технологическое оформление и особенности расчетов типовых процессов тонкого органического синтеза»

1. Материальный расчет процесса хлорирования бензола по Беркману. Тепловой расчет процесса, определение избытка бензола и его максимально достижимой конверсии.
2. Расчет распределения объемных расходов раствора нитросоединения при ступенчатом восстановлении нитросоединений в растворе, его концентраций для каждой ступени восстановления при заданном числе ступеней.
3. Определение общего расхода водорода при ступенчатом восстановлении нитросоединений в растворе, распределение водорода по ступеням восстановления.

Оценочный материал по контрольной работе №3 В данной контрольной работе студент решает одну из трех задач, которая оценивается из 20 баллов.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (9 семестр - зачет с оценкой) Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Билет содержит 3 вопроса.

1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового освоения дисциплины (9 семестр – зачет с оценкой) Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов.

1. Тенденции развития химической технологии.
2. Этапы разработки ХТП, их содержание.
3. Условия, факторы, определяющие способ организации процесса, выбор технологического оборудования.
4. Исходные данные при проектировании цеха.
5. Критерии, определяющие выбор метода производства целевого продукта.
6. Стадии (этапы) проектирования их краткое содержание и взаимосвязь.
7. Материальный расчет, исходные данные, способы расчета (на 1 т готового продукта, на 1 операцию или часовую производительность).

8. Тепловой расчет для периодического и непрерывного процессов, расчет составляющих уравнения теплового баланса.

9. Тепловой расчет периодического процесса, температурный график процесса,

определение числа элементарных стадий, подлежащих расчету. Расчет количества тепла, определяющего протекание процесса в регламентных условиях, его связь с теплотехническими характеристиками аппарата.

10. Расчет теплового эффекта процесса с учетом теплового эффекта реакции и тепла физико-химических превращений.
11. Расчет удельных теплот сгорания и образования неионных органических соединений.
12. Расчет удельных теплот сгорания и образования неионных органических соединений.
13. Расчет удельных теплот образования органических соединений, содержащих ионизированные группы.
14. Расчет удельной теплоты реакции диазотирования, определение теплоты образования солей арилдиазония.
15. Определение теплового эффекта жидкофазного процесса сульфирования ароматических соединений с учетом теплоты физико-химических превращений.
16. Определение теплового эффекта нитрования ароматических соединений нитрующей смесью с учетом теплоты физико-химических превращений.
17. Технологическая схема производства (блок-схема, аппаратурно-технологическая схема). Правила разработки и изображения совместно со схемой КИП и СА.
18. Основы компоновки технологического оборудования на этажах и по вертикали с учетом строительных норм.
19. Теплообмен реакционных аппаратов, применяемые теплоносители.
20. Теплообмен реакционных аппаратов, применяемые хладагенты.
21. Конструкции элементов поверхности теплообмена стандартных и нестандартных реакционных аппаратов.
22. Перемешивание в емкостных реакционных аппаратах, конструкции перемешивающих устройств (мешалок), выбор в зависимости от условий.
23. Алгоритм решения задачи анализа ХТС для малотоннажных продуктов органического синтеза.
24. Алгоритм решения задачи синтеза ХТС для малотоннажных продуктов органического синтеза.
25. Какая информация заключена в ориентированном графе, получаемом после сравнения информационно-логических моделей ХТП и ХТС.
26. Конструкция элементов поверхности теплообмена сульфуратора, работающего при температуре выше 160С при обогреве водяным паром.
27. Какие аппараты применяют при восстановлении ароматических нитросоединений чугуной стружкой в присутствии электролита?
28. Как осуществляют очистку отходящих газов перед сбросом в атмосферу в производстве малеинового ангидрида?
29. Определение избытка бензола и достижимой конверсии при хлорировании бензола в адиабатической режиме.
30. Какую информацию после сравнения матрицы смежности ориентированного графа, полученного после взаимодействия информационно-логических моделей ХТП и ХТС, с матрицей ограничений системы?
31. Как поглощают оксиды азота, выделяющиеся в производстве нитробензола, нитротолуолов?
32. Как в промышленности проводят выделение малеинового ангидрида из контактных газов?
33. Какая информация заключена в матрице ограничений ХТС?
33. Можно или нет использовать рубашку с «вмятинами» при непосредственном обогреве чугунных аппаратов?

34. Как поглощают оксиды азота на стадии нитрования при производстве нафтиламинсульфокислот?
35. Расположите в порядке увеличения температуры следующие процессы: хлорирование бензола по Беркману, нитрование бензола до нитробензола, сульфирование нафталина до 2-нафталинсульфокислоты.
36. Расчет общего расхода водорода по ступеням при адиабатическом каталитическом восстановлении ароматических нитросоединений в растворе и его распределение по ступеням.
37. Дайте определение характеристического (поискового) признака, который используется при составлении информационно-логических моделей ХТП и ХТС.
38. Как осуществляется перемешивание при промышленном сульфировании толуола и бензола в парах?
39. Организация теплообмена при контактно-каталитическом окислении о-ксилола и восстановлении нитробензола в трубчатом конверторе.
40. Выбор оптимального варианта размещения ХТП в ХТС при решении задачи анализа ХТС для малотоннажных органических продуктов.
41. В каком случае применение змеевиков внутри аппарата является нецелесообразным?
42. Чем осложняется процесс карбоксилирования щелочных солей ароматических гидроксисоединений, как это влияет на организацию процесса?
43. В каких ХТП экзотермический тепловой эффект процесса используют при его реализации?
44. Информационно-логическая модель химико-технологического процесса, ее размерность.
45. Осуществление теплообмена при хлорировании бензола до хлорбензола по Беркману.
46. По какому показателю контролируют протекание процесса карбоксилирования при производстве 2,3-гидроксинафтойной (БОН) кислоты?
47. Информационно-логическая модель химико-технологической системы, ее размерность.
48. Особенности контактно-каталитического гидролиза хлорбензола при получении фенола.
49. Организация теплообмена и конструкция аппарата на стадии выделения ароматических сульфокислот и их солей.
50. Расположите в порядке увеличения температуры следующие процессы: сульфирование толуола (бензола) в парах, хлорирование бензола по Беркману, щелочное плавление в производстве резорцина.
51. Как организована подготовка нафталина при непрерывном сульфировании для получения 1-нафталинсульфокислоты?
52. Как организована подготовка нафталина при непрерывном сульфировании для получения 2-нафталинсульфокислоты?
53. Какие типы конверторов используют при контактно-каталитическом восстановлении нитробензола, их преимущества и недостатки.
54. Для организации каких производств применяются совмещенные технологические схемы?
55. Организация теплообмена при периодическом восстановлении растворимых в воде ароматических нитросоединений чугушной стружкой в присутствии электролита.
56. Приготовление парогазовой смеси при контактно-каталитическом восстановлении нитробензола водородом.
57. Характеристические признаки и их роль при решении задач анализа и синтеза ХТС для малотоннажных органических продуктов.

58. Защита от коррозии аппаратов для закрытой щелочной плавки солей ароматических сульфокислот.
59. Организация подачи бензола в производстве нитробензола непрерывным способом.
60. Приготовление парогазовой смеси для контактно-каталитического окисления антрацена в производстве антрахинона.
61. Какие условия выполняются при создании эффективных совмещенных схем?
62. Защита от коррозии плавильных котлов при открытой щелочной плавке солей ароматических сульфокислот.
63. Устройство сепаратора непрерывного действия (флорентийского сосуда) для непрерывного разделения слоев практически нерастворимых жидкостей.
64. Какую систему уравнений решают при выборе оптимального варианта размещения группы ХТП в совмещенной ХТС?
65. Защита нитраторов от коррозии.
66. Достоинства режима эмульгирования в колонных аппаратах с насадкой, реализуемого при хлорировании бензола по Беркману.
67. Какие факторы определяют выбор конструкции оборудования для выделения целевых продуктов из парогазовой смеси после контактирования?
68. Информация, заключенная в вершинах ориентированного графа, получаемого после размещения нового ХТП в существующей ХТС.
69. Защита сульфураторов ароматических соединений от коррозии в зависимости от сульфорирующего агента.
70. Какая особенность характерна для процессов карбоксилирования фенолята и нафтолятов натрия?
71. В каком конвертере и почему получают лучшие технико-экономические показатели при окислении о-ксилола (нафталина) до фталевого ангидрида?
72. Как организовано удаление азотной кислоты и оксидов азота из отработанной кислоты при производстве нитробензола?
73. Метод определения удельной теплоты реакции диазотирования первичных ароматических аминов.
74. Организация приготовления паровоздушной смеси для контактно-каталитического окисления бутан-бутеновой фракции или бензола в производстве малеинового ангидрида.
75. Организация отвода тепла в производстве нитробензола из бензола непрерывным способом.
76. Для чего используют вкладыши в автоклавах?
77. Проверка эмалированного покрытия реакционных аппаратов и вкладышей автоклавов.
78. Выделение антрахинона из контактных газов при его производстве из антрацена.
79. Какая тенденция развития химической технологии характерна для производств азопигментов и моноазокрасителей?
80. Расчет соотношения исходного ароматического соединения и сульфорирующего агента по показателям процесса.
81. Какая особенность характерна для плавки динатриевой соли м-бензолдисульфокислоты в производстве резорцина?
82. Какой теплоноситель-хладагент применяют для обеспечения регламентных температурных условий при производстве малеинового и фталевого ангидридов?
83. Какая теплотехническая характеристика нитраторов на практике в большей степени используется для увеличения их производительности?
84. Конденсаторы намораживания - десублиматоры, режим работы и применение для определенных контактно-каталитических процессов.
85. Условия и области применения конверторов колонного и полочного типа для

контактно-каталитических процессов.

86. В какой последовательности проводят расчеты при проектировании?

87. Организация отвода тепла при адиабатическом восстановлении нитросоединений в растворе водородом на катализаторе в колонных аппаратах.

88. Расположите в порядке увеличения температуры реакции следующие процессы: получение индиго, аминирование п-нитрохлорбензола, открытая щелочная плавка солей ароматических сульфокислот.

89. Преимущества рубашки с «вмятинами» перед рубашкой стандартной конструкции.

90. Какой хладагент используется для теплообмена в конверторах с кипящим слоем катализатора для экзотермических процессов?

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (9 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза» проводится в 9 семестре и включает контрольные

вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для зачета с оценкой:

«Утверждаю» Министерство науки и высшего образования РФ _____ Российский химико-технологический университет (Должность, наименование кафедры) имени Д.И. Менделеева _____ Кафедра технологии тонкого органического синтеза и

(Подпись) (И. О. Фамилия) химии красителей «__» _____ 2023 г. 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов специализация – «Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств» Наименование дисциплины Билет № 1

1. Условия, факторы, определяющие способ организации процесса, выбор технологического оборудования

2. Определение избытка бензола и максимальной конверсии при хлорировании бензола в адиабатической режиме.

3. Условия и области применения конверторов колонного и полочного типа для контактно-каталитических процессов.

«Утверждаю» Министерство науки и высшего образования РФ _____ Российский химико-технологический университет (Должность, наименование кафедры) имени Д.И. Менделеева _____ Кафедра технологии тонкого органического синтеза и

(Подпись) (И. О. Фамилия) химии красителей «__» _____ 2023 г. 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов специализация – «Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств» Наименование дисциплины Билет № 2

1. Исходные данные при проектировании цеха.

2. Расчет общего расхода водорода по ступеням при адиабатическом каталитическом восстановлении ароматических нитросоединений в растворе и его распределение по ступеням

3. Конденсаторы намораживания – десублиматоры, режим работы и применение для определенных контактно-каталитических процессов «Утверждаю» Министерство науки и высшего образования РФ _____ Российский химико-технологический университет (Должность, наименование кафедры) имени Д.И. Менделеева

_____ Кафедра технологии тонкого органического синтеза и (Подпись) (И. О. Фамилия) химии красителей «__» _____ 2023 г. 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов специализация – «Проектирование технологических

комплексов химических и нефтехимических производств» Наименование дисциплины Билет № 3

1. Материальный расчет, исходные данные, способы расчета (на 1 т готового продукта, на 1 операцию или часовую производительность

2. Достоинства режима эмульгирования в колонных аппаратах с насадкой, реализуемого

при хлорировании бензола по Беркману

3. Какая тенденция развития химической технологии характерна для производств азопигментов и моноазокрасителей?

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии»?

- а) случайные бытовые наблюдения
- б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
- в) только оформление титульных листов
- г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Основы»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания
- б) переписывание списка литературы
- в) только посещение лекции без ответа на вопросы
- г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
- б) отвечать без связи с темой билета
- в) избегать примеров
- г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Оснащение»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Анализ и синтез»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Основы»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Оснащение»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Анализ и синтез»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Аппаратурно-»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Основы проектирования производств тонкого органического синтеза»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Оснащение стандартного и нестандартного технологического»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Анализ и синтез химико-технологических много-ассортиментных»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Аппаратурно-технологическое оформление и особенности расчетов»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Аппаратурно-технологическое оформление стадий хранения, подготовки»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

20. Какой подход является корректным при изучении темы «Химико-технологический»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии»?

Ответ: зачет с оценкой

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Основы»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Основы» применительно к дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Основы», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Оснащение» применительно к дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Оснащение», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Анализ и синтез» применительно к дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Анализ и синтез», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Аппаратурно-» применительно к дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Аппаратурно-», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Основы проектирования производств тонкого органического синтеза» применительно к дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Основы проектирования производств тонкого органического синтеза», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Оснащение стандартного и нестандартного технологического» применительно к дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Оснащение стандартного и нестандартного технологического», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Анализ и синтез химико-технологических много-ассортиментных» применительно к дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Анализ и синтез химико-технологических много-ассортиментных», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Аппаратурно-технологическое оформление и особенности расчетов» применительно к дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Аппаратурно-технологическое оформление и особенности расчетов», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Аппаратурно-технологическое оформление стадий хранения, подготовки» применительно к дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Аппаратурно-технологическое оформление стадий хранения, подготовки», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

15. Раскройте содержание темы «Химико-технологический» применительно к дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Химико-технологический», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

16. Раскройте содержание темы «Расчет числа единиц и 2 2 -» применительно к дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Расчет числа единиц и 2 2 -», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

17. Раскройте содержание темы «Раздел 3. Анализ и синтез» применительно к дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 3. Анализ и синтез», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет с оценкой.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет с оценкой.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет с оценкой

Оценка зачет с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует материал из различных литературных источников и правильно обосновывает принятое решение.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо

	знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет с оценкой для промежуточной аттестации

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (9 семестр - зачет с оценкой) Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Билет содержит 3 вопроса.

1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового освоения дисциплины (9 семестр – зачет с оценкой) Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов.

1. Тенденции развития химической технологии.
2. Этапы разработки ХТП, их содержание.
3. Условия, факторы, определяющие способ организации процесса, выбор технологического оборудования.
4. Исходные данные при проектировании цеха.
5. Критерии, определяющие выбор метода производства целевого продукта.
6. Стадии (этапы) проектирования их краткое содержание и взаимосвязь.
7. Материальный расчет, исходные данные, способы расчета (на 1 т готового продукта, на 1 операцию или часовую производительность).
8. Тепловой расчет для периодического и непрерывного процессов, расчет составляющих уравнения теплового баланса.
9. Тепловой расчет периодического процесса, температурный график процесса, определение числа элементарных стадий, подлежащих расчету. Расчет количества тепла, определяющего протекание процесса в регламентных условиях, его связь с теплотехническими характеристиками аппарата.
10. Расчет теплового эффекта процесса с учетом теплового эффекта реакции и тепла физико-химических превращений.
11. Расчет удельных теплот сгорания и образования неионных органических соединений.
12. Расчет удельных теплот сгорания и образования неионных органических соединений.

13. Расчет удельных теплот образования органических соединений, содержащих ионизированные группы.
14. Расчет удельной теплоты реакции диазотирования, определение теплоты образования солей арилдиазония.
15. Определение теплового эффекта жидкофазного процесса сульфирования ароматических соединений с учетом теплоты физико-химических превращений.
16. Определение теплового эффекта нитрования ароматических соединений нитрующей смесью с учетом теплоты физико-химических превращений.
17. Технологическая схема производства (блок-схема, аппаратурно-технологическая схема). Правила разработки и изображения совместно со схемой КИП и СА.
18. Основы компоновки технологического оборудования на этажах и по вертикали с учетом строительных норм.
19. Теплообмен реакционных аппаратов, применяемые теплоносители.
20. Теплообмен реакционных аппаратов, применяемые хладагенты.
21. Конструкции элементов поверхности теплообмена стандартных и нестандартных реакционных аппаратов.
22. Перемешивание в емкостных реакционных аппаратах, конструкции перемешивающих устройств (мешалок), выбор в зависимости от условий.
23. Алгоритм решения задачи анализа ХТС для малотоннажных продуктов органического синтеза.
24. Алгоритм решения задачи синтеза ХТС для малотоннажных продуктов органического синтеза.
25. Какая информация заключена в ориентированном графе, получаемом после сравнения информационно-логических моделей ХТП и ХТС.
26. Конструкция элементов поверхности теплообмена сульфуратора, работающего при температуре выше 160С при обогреве водяным паром.
27. Какие аппараты применяют при восстановлении ароматических нитросоединений чугуновой стружкой в присутствии электролита?
28. Как осуществляют очистку отходящих газов перед сбросом в атмосферу в производстве малеинового ангидрида?
29. Определение избытка бензола и достижимой конверсии при хлорировании бензола в адиабатической режиме.
30. Какую информацию после сравнения матрицы смежности ориентированного графа, полученного после взаимодействия информационно-логических моделей ХТП и ХТС, с матрицей ограничений системы?
31. Как поглощают оксиды азота, выделяющиеся в производстве нитробензола, нитротолуолов?
32. Как в промышленности проводят выделение малеинового ангидрида из контактных газов?
33. Какая информация заключена в матрице ограничений ХТС?
33. Можно или нет использовать рубашку с «вмятинами» при непосредственном обогреве чугуновых аппаратов?
34. Как поглощают оксиды азота на стадии нитрования при производстве нафтиламинсульфокислот?
35. Расположите в порядке увеличения температуры следующие процессы: хлорирование бензола по Беркману, нитрование бензола до нитробензола, сульфирование нафталина до 2-нафтиламинсульфокислоты.
36. Расчет общего расхода водорода по ступеням при адиабатическом каталитическом

восстановлении ароматических нитросоединений в растворе и его распределение по ступеням.

37. Дайте определение характеристического (поискового) признака, который используется при составлении информационно-логических моделей ХТП и ХТС.
38. Как осуществляется перемешивание при промышленном сульфировании толуола и бензола в парах?
39. Организация теплообмена при контактно-каталитическом окислении о-ксилола и восстановлении нитробензола в трубчатом конверторе.
40. Выбор оптимального варианта размещения ХТП в ХТС при решении задачи анализа ХТС для малотоннажных органических продуктов.
41. В каком случае применение змеевиков внутри аппарата является нецелесообразным?
42. Чем осложняется процесс карбоксилирования щелочных солей ароматических гидроксисоединений, как это влияет на организацию процесса?
43. В каких ХТП экзотермический тепловой эффект процесса используют при его реализации?
44. Информационно-логическая модель химико-технологического процесса, ее размерность.
45. Осуществление теплообмена при хлорировании бензола до хлорбензола по Беркману.
46. По какому показателю контролируют протекание процесса карбоксилирования при производстве 2,3-гидроксинафтойной (БОН) кислоты?
47. Информационно-логическая модель химико-технологической системы, ее размерность.
48. Особенности контактно-каталитического гидролиза хлорбензола при получении фенола.
49. Организация теплообмена и конструкция аппарата на стадии выделения ароматических сульфокислот и их солей.
50. Расположите в порядке увеличения температуры следующие процессы: сульфирование толуола (бензола) в парах, хлорирование бензола по Беркману, щелочное плавление в производстве резорцина.
51. Как организована подготовка нафталина при непрерывном сульфировании для получения 1-нафталинсульфокислоты?
52. Как организована подготовка нафталина при непрерывном сульфировании для получения 2-нафталинсульфокислоты?
53. Какие типы конверторов используют при контактно-каталитическом восстановлении нитробензола, их преимущества и недостатки.
54. Для организации каких производств применяются совмещенные технологические схемы?
55. Организация теплообмена при периодическом восстановлении растворимых в воде ароматических нитросоединений чугушной стружкой в присутствии электролита.
56. Приготовление парогазовой смеси при контактно-каталитическом восстановлении нитробензола водородом.
57. Характеристические признаки и их роль при решении задач анализа и синтеза ХТС для малотоннажных органических продуктов.
58. Защита от коррозии аппаратов для закрытой щелочной плавки солей ароматических сульфокислот.
59. Организация подачи бензола в производстве нитробензола непрерывным способом.
60. Приготовление парогазовой смеси для контактно-каталитического окисления антрацена в производстве антрахинона.
61. Какие условия выполняются при создании эффективных совмещенных схем?

62. Защита от коррозии плавильных котлов при открытой щелочной плавке солей ароматических сульфокислот.
63. Устройство сепаратора непрерывного действия (флорентийского сосуда) для непрерывного разделения слоев практически нерастворимых жидкостей.
64. Какую систему уравнений решают при выборе оптимального варианта размещения группы ХТП в совмещенной ХТС?
65. Защита нитраторов от коррозии.
66. Достоинства режима эмульгирования в колонных аппаратах с насадкой, реализуемого при хлорировании бензола по Беркману.
67. Какие факторы определяют выбор конструкции оборудования для выделения целевых продуктов из парогазовой смеси после контактирования?
68. Информация, заключенная в вершинах ориентированного графа, получаемого после размещения нового ХТП в существующей ХТС.
69. Защита сульфураторов ароматических соединений от коррозии в зависимости от сульфлирующего агента.
70. Какая особенность характерна для процессов карбоксилирования фенолята и нафтолятов натрия?
71. В каком конвертере и почему получают лучшие технико-экономические показатели при окислении о-ксилола (нафталина) до фталевого ангидрида?
72. Как организовано удаление азотной кислоты и оксидов азота из отработанной кислоты при производстве нитробензола?
73. Метод определения удельной теплоты реакции диазотирования первичных ароматических аминов.
74. Организация приготовления паровоздушной смеси для контактно-каталитического окисления бутан-бутеновой фракции или бензола в производстве малеинового ангидрида.
75. Организация отвода тепла в производстве нитробензола из бензола непрерывным способом.
76. Для чего используют вкладыши в автоклавах?
77. Проверка эмалированного покрытия реакционных аппаратов и вкладышей автоклавов.
78. Выделение антрахинона из контактных газов при его производстве из антрацена.
79. Какая тенденция развития химической технологии характерна для производств азопигментов и моноазокрасителей?
80. Расчет соотношения исходного ароматического соединения и сульфлирующего агента по показателям процесса.
81. Какая особенность характерна для плавки динатриевой соли м-бензолдисульфокислоты в производстве резорцина?
82. Какой теплоноситель-хладагент применяют для обеспечения регламентных температурных условий при производстве малеинового и фталевого ангидридов?
83. Какая теплотехническая характеристика нитраторов на практике в большей степени используется для увеличения их производительности?
84. Конденсаторы намораживания - десублиматоры, режим работы и применение для определенных контактно-каталитических процессов.
85. Условия и области применения конверторов колонного и полочного типа для контактно-каталитических процессов.
86. В какой последовательности проводят расчеты при проектировании?
87. Организация отвода тепла при адиабатическом восстановлении нитросоединений в растворе водородом на катализаторе в колонных аппаратах.
88. Расположите в порядке увеличения температуры реакции следующие процессы:

получение индиго, аминирование п-нитрохлорбензола, открытая щелочная плавка солей ароматических сульфокислот.

89. Преимущества рубашки с «вмятинами» перед рубашкой стандартной конструкции.

90. Какой хладагент используется для теплообмена в конверторах с кипящим слоем катализатора для экзотермических процессов?

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (9 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Основы проектирования и оборудование предприятий органического синтеза» проводится в 9 семестре и включает контрольные

вопросы по всем разделам рабочей программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой

состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Пример билета для зачета с оценкой:

«Утверждаю» Министерство науки и высшего образования РФ _____ Российский химико-технологический университет (Должность, наименование кафедры) имени Д.И. Менделеева _____ Кафедра технологии тонкого органического синтеза и

(Подпись) (И. О. Фамилия) химии красителей «__» _____ 2023 г. 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов специализация – «Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств» Наименование дисциплины Билет № 1

1. Условия, факторы, определяющие способ организации процесса, выбор технологического оборудования

2. Определение избытка бензола и максимальной конверсии при хлорировании бензола в адиабатической режиме.

3. Условия и области применения конверторов колонного и полочного типа для контактно-каталитических процессов.

«Утверждаю» Министерство науки и высшего образования РФ _____ Российский химико-технологический университет (Должность, наименование кафедры) имени Д.И. Менделеева _____ Кафедра технологии тонкого органического синтеза и

(Подпись) (И. О. Фамилия) химии красителей «__» _____ 2023 г. 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов специализация – «Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств» Наименование дисциплины Билет № 2

1. Исходные данные при проектировании цеха.

2. Расчет общего расхода водорода по ступеням при адиабатическом каталитическом восстановлении ароматических нитросоединений в растворе и его распределение по ступеням

3. Конденсаторы намораживания – десублиматоры, режим работы и применение для определенных контактно-каталитических процессов «Утверждаю» Министерство науки и высшего образования РФ _____ Российский химико-технологический университет (Должность, наименование кафедры) имени Д.И. Менделеева

_____ Кафедра технологии тонкого органического синтеза и (Подпись) (И. О. Фамилия) химии красителей «__» _____ 2023 г. 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов специализация – «Проектирование технологических

комплексов химических и нефтехимических производств» Наименование дисциплины Билет № 3

1. Материальный расчет, исходные данные, способы расчета (на 1 т готового продукта, на 1 операцию или часовую производительность

2. Достоинства режима эмульгирования в колонных аппаратах с насадкой, реализуемого при хлорировании бензола по Беркману

3. Какая тенденция развития химической технологии характерна для производств азопигментов и моноазокрасителей?

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Перечень компетенций и индикаторов их достижения соответствует рабочей программе дисциплины.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии»:

Переваловым В.П., доктор химических наук, профессор кафедры технологии тонкого органического синтеза и химии красителей. _____

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии» одобрен на заседании кафедры технологии тонкого органического синтеза и химии красителей, «__» _____ 20__ г., протокол № __.

Заведующий кафедрой технологии тонкого органического синтеза и химии красителей

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Основы и проектирование производств мало- и среднетоннажной химии»
специальности**

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Иностранный язык»

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических
производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входят в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- *валидности*: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- *надежности*: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- *объективности*: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Иностранный язык» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов**, ООП и рабочей программой дисциплины «Иностранный язык».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежат ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

3.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения конкретной группы обучающихся. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

3.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тест. Длительность теста – 45 минут.

3.3 Задания (вопросы) для входного контроля знаний обучающихся

Количество тестов для входного контроля равно удвоенному числу обучающихся в данной выборке (подгруппе, группе, потоке).

Вариант теста для входного контроля

1. Biological targets ... to be most commonly proteins.
a) are considered b) is considered c) considered
2. These particles ... to give some extra properties to various products.

- a) found b) have been found c) had been found
3. Drug discovery ... to be very expensive.
- a) is known b) knows c) know
4. When considering the application, the teachers will look for evidence that the university entrant will ... to fulfil the objectives of the course.
- a) can b) may c) be able
5. The rate at which the solvent can ... has already been determined.
- a) be removed b) to be removed c) been removed
6. Medicines based on reformulation of an active ingredient ... to be less expensive to develop.
- a) has been stated b) have been stated c) have stated
7. You will ... to have your final year research project.
- a) need b) should c) must
8. Most intermediates are compounds that ... never ... before.
- a) have ... been made b) had ... been made c) - ... were made
9. We ... to examine the data very well.
- a) should b) ought c) must
10. The distinction ... by pharmaceutical companies engaged in development of therapeutics.
- a) is made b) makes c) make
11. The pharmaceutical industry ... scientists with a knowledge of chemistry and biochemistry.
- a) need b) should c) needs
12. New chemical entities ... to be compounds that can be developed from the process of drug discovery.
- a) are considered b) consider c) considered
13. The interaction between the substance and the target ... be noncovalent, reversible covalent or irreversible covalent.
- a) may b) are able to c) have to
14. If you ... an offer you will be invited to visit the department.
- a) receive b) will receive c) will have received
15. Ion implantation may ... to treat the surfaces of dielectric materials.
- a) been used b) to be used c) be used
16. Because of the long time needed for discovery of pharmaceuticals, the costs ... accumulate.
- a) can b) has to c) is to
17. Discovering drugs ... be a commercial success.
- a) may b) have to c) ought
18. The biological target is often referred ... as a drug target.
- a) in b) for c) to
19. Zinc oxide particles ... to have superior UV blocking properties.
- a) have been found b) had been found c) found
20. Once a compound ... it will begin the process of drug development.
- a) has been identified b) has identified c) identifies
21. Scientific laws ... natural events.
- a) describe b) describes c) are describing
22. For many years chemists ... applications for renewable matter.
- a) have been finding b) have found c) found
23. ... you ... this book yet?
- a) Had ... read b) Have ... read c) Do ... read
24. I ... usually ... to work on Monday.
- a) am ... going b) - ... goes c) - ... go

25. General chemistry ... the structure of matter.
 a) examines b) examine c) is examining
26. ... you ... this method now?
 a) Do ... study b) Are ... studying c) Have ... studied
27. He ... this newspaper from 8 to 9 p.m.
 a) will be reading b) will read c) will have read
28. He ... the piano for two hours yesterday.
 a) played b) was playing c) had played
29. I ... at this plant two years ago.
 a) have worked b) had worked c) worked
30. I ... never ... to New York.
 a) have ... been b) had ... been c) - ... was
31. He ... to the radio now.
 a) is listening b) listens c) listen
32. He ... books very often.
 a) not buy b) doesn't buy c) don't buy
33. Where ... you ... at 6 p.m.?
 a) will ... be b) shall ... be c) will ... have been
34. I ... anything since morning.
 a) wasn't eating b) haven't eaten c) didn't eat
35. I came home while my mother ... dinner.
 a) has cooked b) cooked c) was cooking
36. General chemistry ... the science of matter.
 a) are b) is c) were
- 37.. This area ... to the next generation of medicines.
 a) will lead b) had lead c) has been leading
38. ... you ... your research work yet?
 a) Had ... finished b) Do ... finish c) Have ... finished
39. ... you ... now?
 a) Are ... working b) Do ... work c) Were ... working
40. The scientists ... the problem in two weeks.
 a) will solve b) solve c) were solving
41. They ... experiments every week.
 a) are carrying on b) carry on c) had carried on
42. She ... the answers from 10 to 11 a.m.
 a) writes b) will write c) will be writing
43. I ... this book for an hour yesterday.
 a) was reading b) read c) have read
44. She ... at 6 o'clock.
 a) gets up b) get up c) is getting up
45. We ... never ... in that laboratory.
 a) had worked b) have ... worked c) - ... worked
46. ... you ... to London next week?
 a) Do ... go b) Will ... go c) Did ... go
47. He would like to speak to his friend before he ... out.
 a) goes b) will go c) go
48. He ... never ... his books.
 a) have ... lost b) has ... lost c) had ... lost
49. They met at the library while they ... in Moscow.
 a) were living b) lived c) live
50. When she arrived at the station, the bus ... already ...
 a) - ... left b) had ... left c) has ... left

3.4 Шкала оценивания (методика оценки)

Оценивание теста для входного контроля осуществляется по последующей шкале:

43-50 правильных ответов – отлично

42-35 правильных ответов – хорошо

34-26 правильных ответов – удовлетворительно

Менее 25 правильных ответов – неудовлетворительно

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точкам контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

Для текущего контроля предусмотрено 7 контрольных работ (по одной контрольной работе по каждому разделу) и итоговый контроль в конце каждого семестра. Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2, 3, 4, 5, 6 (1-3 семестры) составляет по 50 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольную работу 7 (4 семестр) составляет 60 баллов.

Раздел 1. Контрольная работа № 1. Максимальная оценка – 50 баллов. Контрольная работа содержит 2 задания: 1 задание – 25 баллов, 2 задание – 25 баллов.

Раздел 2. Контрольная работа № 2. Максимальная оценка – 50 баллов. Контрольная работа содержит 2 задания: 1 задание – 25 баллов, 2 задание – 25 баллов.

Раздел 3. Контрольная работа № 3. Максимальная оценка – 50 баллов. Контрольная работа содержит 2 задания: 1 задание – 25 баллов, 2 задание – 25 баллов.

Раздел 4. Контрольная работа № 4. Максимальная оценка – 50 баллов. Контрольная работа содержит 2 задания: 1 задание – 25 баллов, 2 задание – 25 баллов.

Раздел 5. Контрольная работа № 5. Максимальная оценка – 50 баллов. Контрольная работа содержит 2 задания: 1 задание – 25 баллов, 2 задание – 25 баллов.

Раздел 6. Контрольная работа № 6. Максимальная оценка – 50 баллов. Контрольная работа содержит 2 задания: 1 задание – 25 баллов, 2 задание – 25 баллов.

Раздел 7. Контрольная работа № 7. Максимальная оценка – 60 баллов. Контрольная работа содержит 2 задания: 1 задание – 30 баллов, 2 задание – 30 баллов.

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов (в соответствии с Положением)

Рейтинг-контроль 1	Тестирование, устный опрос, письменный опрос	до 20
Рейтинг-контроль 2	Тестирование, устный опрос, письменный опрос	до 30
Рейтинг-контроль 3	Тестирование, устный опрос, письменный опрос	до 50
Максимальное количество баллов за зачет		до 100

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине «Иностранный язык» равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 85	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Высокий уровень
70-84	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Продвинутый уровень
55-69	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство	Пороговый уровень

		предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	
Менее 55	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале каждого лекционного занятия преподавателем проводится устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки:

- *правильность* ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- *полнота* и *глубина* ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- *осознанность* ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- *логика* изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- *рациональность* использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- *своевременность* и *эффективность* использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается способность грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Оценка **«отлично»** выставляется, если обучающийся:

- полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;
- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- излагает материал последовательно и правильно.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «*неудовлетворительно*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Количество контрольных работ –7

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 25 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Переведите текст письменно, пользуясь словарем:

CONTROLLED EXPERIMENTS

When scientists do an experiment, they set up a situation in which they can control certain factors, or variables. A variable is something whose value can be made to change. For example, when you are driving a car, your speed is a variable. You can go faster or slower by depressing the accelerator or letting up on it. During a controlled experiment, scientists change the variables one at a time, and after each variable is changed, note what effect that particular variable is having on the results of the experiment. The results of an experiment, which often include a collection of measurements, are called observations, or data.

Sample problem. You turn on the switch to an electric lamp, but the light does not go on. Conduct a controlled experiment to determine why. Solution. As a start to solving this problem, you should form a mental list of what factors might be causing it. Some possible causes are:

- The light bulb is burned out;
- The switch is worn out;
- The electric circuit that supplies electricity to the lamp is not working. Perhaps the circuit was overloaded, and the fuse blew out or the circuit breaker tripped;
- One of the wires in the lamp cord broke. This could happen either in the plug, in the lamp, or somewhere between them. In effect, the possible causes are hypotheses, they being educated guesses concerning why the lamp does not work.

Now for the experiment itself. For it to be a controlled experiment, you should test one possible cause at a time. To make it easier, you should first test the possible cause that is easiest to test. Proceeding on this basis, you can turn on another lamp to see whether the bulb in that lamp works. If it does, you then can replace the bulb in the lamp that is not working with the good bulb. If the light still does not go on, you can test the other possible causes.

2. Переведите текст устно без словаря:

PLANT FACILITIES

The actual production or process part of a plant may be indoors, outdoors, a combination of the two. The actual production section of a facility usually has the appearance of a rather industrial environment. Hard hats and shoes are commonly worn. Floors and stairs are often made of metal grating, and there is practically no decoration. There may also be pollution control or waste treatment facilities or equipment. Sometimes existing plants be expanded or modified based on changing economics, feedstock, or duct needs. As in other production facilities, there may be shipping and giving, and storage facilities. In addition, there are usually certain other

facilities, typically indoors, to support production at the site. Although some simple sample analysis may be able to be done by operations technicians in the plant area, a chemical plant typically has a laboratory where chemists analyze samples, taken from the plant. Such analysis can include chemical analysis or determination of physical properties. Sample analysis can include routine quality control on feedstock rung into the plant, intermediate and final products to ensure quality specifications are met. Non-routine samples may be taken and analyzed for investigating plant process problems also.

Вопрос 1.2.

1. Определите правильное место в предложении для находящегося в скобках слова и переведите предложение:

Technologies are not usually products of science, (exclusively).

2. Вставьте пропущенное слово и переведите предложение:

Technology rose to prominence in the 20th century in connection with the Second ... Revolution.

3. Замените в следующих предложениях страдательный залог на действительный залог и переведите предложения:

=> The exact relations between science and technology have been debated by scientists, historians, and policymakers since the late 20th century.

=> The term -was often connected to technical education.

=> The three fields are often considered as one for the purposes of research and reference.

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 25 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. В предложении отсутствуют знаки препинания. Расставьте их и переведите:

In this context it is the current state of humanity's knowledge of how to combine resources to produce desired products to solve problems fulfill needs or satisfy wants.

2. Найдите в словаре перевод следующих однокоренных слов:

=> technologic(al), technologist, technologize, technology. ...

3. Раскройте скобку, поставьте глагол-сказуемое во все времена действительного и страдательного залога, а затем переведите полученные предложения.

He (to make) a scientific report.

Вопрос 2.2.

1. Переведите предложения на русский язык

1) The data obtained resulted in the creation of new materials with the highest strength and hardness.

2) You will have to pass water through porous paper for its purification.

3) The glassware is to be washed when the experiment is over.

4) An atom has already been spoken of as the smallest unit of an element.

5) Strong resistivity of ceramics accounts for many of its uses.

6) There are many reactions which proceed (протекают) readily provided water is present.

7) The elements discovered possessed properties similar to those of barium but in present.

8) Since the content of aromatic amino acids is constant between proteins this method can't be employed.

9) It should be remembered that the accuracy of the results depends on many factors.

10) All the processes referred to above are to be checked carefully.

2. Переведите устно отрывок текста

Substances burn in air because air contains oxygen and when we regard the enormous quantity of oxygen in the atmosphere, the importance of burning, of combustion, is apparent.

Combustion in air is a process of oxidation in which heat and light energy is liberated. Many substances, however, will burn in gases other than oxygen: e.g. hydrogen and several metals will burn in chlorine, combining with chlorine to result in chlorides. To cover all such cases combustion is defined as any chemical process in which heat and light energy are liberated. Let us, however, confine our immediate study to the process of combustion in air.

All substances which burn in air do not begin to burn at the same temperature. Every substance possesses a definite temperature to which it must be raised in air in order to start combustion: this temperature is the ignition temperature of the substance.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 25 баллов за вопрос.

Вопрос 3.1.

Сделайте сообщение по теме

1. About myself and my future profession
2. What is chemistry?
3. Chemistry disciplines

Вопрос 3.2.

Задайте вопросы и ответьте на вопросы по темам:

1. Science and scientific methods
2. Controlled experiments
3. Measurements in chemistry

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 25 баллов за вопрос.

Вопрос 4.1.

1. Переведите с листа, обращая внимание на употребление форм инфинитива и инфинитивные комплексы.

PLANT FACILITIES

The actual production or process part of a plant may be indoors, outdoors, a combination of the two. The actual production section of a facility usually has the appearance of a rather industrial environment. Hard hats and shoes are commonly worn. Floors and stairs are often made of metal grating, and there is practically no decoration. There may also be pollution control or waste treatment facilities or equipment. Sometimes existing plants be expanded or modified based on changing economics, feedstock, or duct needs. As in other production facilities, there may be shipping and giving, and storage facilities. In addition, there are usually certain other facilities, typically indoors, to support production at the site. Although some simple sample analysis may be able to be done by operations technicians in the plant area, a chemical plant typically has a laboratory where chemists analyze samples, taken from the plant. Such analysis can include chemical analysis or determination of physical properties. Sample analysis can include routine quality control on feedstock rung into the plant, intermediate and final products to ensure quality specifications are met. Non-routine samples may be taken and analyzed for investigating plant process problems also. A larger chemical company often a research laboratory for developing and testing products and processes where there may be pilot plants, but such a laboratory may be located at a site separate from the production plants. A plant may also have a workshop or maintenance facility for repairs or keeping maintenance equipment. There is also typically some office space for engineers, management or administration, and perhaps for receiving visitors. The decorum there is commonly more typical of an office environment. ...

2. Раскройте скобку, поставьте глагол-сказуемое во все времена действительного и страдательного залога, а затем переведите полученные предложения.

He (to make) a scientific report.

3. Раскройте скобку и поставьте глагол-сказуемое в нужной форме с учетом правила согласования времен и переведите:

=> I knew that he (to make) his scientific report soon.

=> He said that he (to make) his scientific report when I rang him up.

=> He said that he (to make) his scientific report the day before.

Вопрос 4.2.

Переведите статьи и составьте аннотации:

1. Rare Earth Minerals

Praseodymium and dysprosium join 15 other elements in a group called 'rare earth minerals'. They are actually not rare. They are quite widely spread out on the earth's crust. Here's a picture of the periodic table with the rare earths marked:

2. Rare Earths All Around Us

Rare earths are widely used in making electronic devices, like your computers and laptops, mobile phones, digital cameras and portable music players.

Let's look inside a digital camera. The lens is made from a special glass that has lanthanum or lutetium in it, so that the images have no distortion. The electronic circuit board has many tiny magnets in it, made from neodymium, samarium and many other rare earths. Europium and terbium are what help make the display look so colourful. All of these elements, in just one device!

Combinations of rare earth oxides are also used to make high temperature superconductors, which are used in MRI and maglev trains. And new uses are being discovered every day.

3. Rare Earth Diplomacy

Few of us can imagine going out today without our mobiles and music players. We can't imagine a house without an LCD TV or an office without laptops. In the future, we'll have even more electronic gadgets. That means we need more supplies of rare earths.

However, concentrated ores of these minerals are quite rare. They are often found with thorium, a radioactive element. Because of this, mining and refining these elements is both expensive and dangerous.

Today, 97% of all rare earths are mined in China, from the Gobi desert. This makes countries which have many electronics industries - like Japan, India, Taiwan and South Korea - dependent on imports from China. In recent times, as China develops its own electronics industry, the availability of these minerals to other countries has been reduced.

Today a worldwide search is on for sources of rare earths outside China. India, Brazil, Canada and Australia have reserves, from which thousands of tons can be mined.

Раздел 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 25 баллов за вопрос.

Вопрос 5.1.

Переведите с листа, обращая внимание на употребление форм инфинитива и инфинитивные комплексы.

The surface morphology analysis for galvanized coatings, steel surfaces and aluminum ones by applying atomic-force microscopy made it possible to estimate the grain size as well as degree of the surface development. The crystallite size is noted to be close to 200-300 nm.

The corrosion testing (ASTM B117) of steel samples, galvanized ones and aluminum samples was carried out, the adhesive titanium coating samples painted with polyester powder paints being compared with other adhesive coatings. It should be noted that the titanium coatings are the thinnest and of the least specific weight in comparison with other coatings.

The corrosion testing showed that the nanocoatings involved match the protection capability requirements for adhesion layers under paint-and-lacquer coatings (PLC), because the

corrosion penetration width then after coating from the cut point does not exceed 2.0 mm after 240 hours of testing (fig. 2). These coatings are as good as phosphate coating or chromate ones for the protective properties.

Вопрос 5.2.

Переведите устно с английского языка отрывок из научного текста:

Advanced techniques for depositing antirust coatings on metal surfaces involve first covering them with adhesion phosphate coatings or chromate ones. Carbon and low-alloyed steels, cast iron, zinc, cadmium, copper, aluminum and other metals are phosphatized before painting for preventing corrosion.

Currently adhesion zirconia carbon nanocoatings and adhesion titania ones have been used in world practice for painting metal surfaces as an alternative of adhesion phosphate and chromate coatings [2-10]. Advantages of the new techniques in comparison with phosphatizing and chromatizing are their less power intensity. Solutions for the coating deposition of the kinds do not involve the strict parameter checkout. They are easy-to-use, more ecological and generate much less sludge.

Our research work deals with the development of processes for covering steel as well as zinc and aluminum surfaces with adhesion titania nanocoatings.

Раздел 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 6. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 25 баллов за вопрос.

Вопрос 6.1. Переведите тексты, пользуясь словарем

1. C1s peak for carbonaceous admixtures was used as the standard, the energy being assumed 285.0 eV. Plain spectra of coatings were obtained as a result of the research, they being dispersed into component spectra of elements after linear background subtraction.

The surface morphology was studied by using the atomic-force microscope INTEGRA Prima and semi contact scan mode - HA_NC Etalon.

The coating thickness was determined by means of ellipsometry method in using the Gartner ellipsometer based on LSM-S-111 solid-state laser equipped with the green light filter.

The coating adhesive strength was determined by means of normal separation method (normal tearing-off technique) using PosiTest AT digital adhesiometer.

The metal ion concentration in the process solution is determined by means of ICP AES (Inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy) method.

Considering the experimental results

The object of research is the solution, the composition and operating parameters of the process being determined in previous researches.

2. Cleaning in buffer solution makes it possible to shift the pH value, the one pH unit shift changing the AC OCP value by 60 mV theoretically at least. On this basis such ACs as AG-3/PP (Cl-), BAC/PP (I-), AG-3/PP (I-), AG-3/PP (Cl-)* were chosen for the further investigation.

The study of adsorption efficiency for natural endotoxins as the function of the sorbate nature and modification conditions was carried out by the example of bilirubin. The AC samples were cleaned by the buffer solution before carrying out the investigations in order to make the pH value get closest to the physiological one. The high bilirubin content patient's blood was used as the research subject matter, the bilirubin content being 220 $\mu\text{mol/l}$. The bilirubin adsorption data are tabulated in Table 5. The represented data show that the modified AG-3/PP (Cl-) AC appeared to be the most effective, it adsorbing about 55% of bilirubin. The iodide modification did not result in increasing the adsorption efficiency significantly, it totally increasing by 3-5%. It should be mentioned particularly that the AC modification in the nonaqueous solution resulted in decreasing the efficiency by 4%.

3. The modified AG-3/PP (Cl-)* showed the lowest activity against amitriptyline 0.35 mg/g, it being twice lower than for the AG-3/PP (Cl-) case. All modified ACs showed relatively low results against triftazine. AG-3/PP (Cl-) sorbed 0.007 mg/g showing the highest efficiency.

ACs modified in iodide solution sorbed 0.002 mg/g being least effective. All modified ACs showed proper results against chlorprothixene in investigating adsorption efficiency. Modified AG-3/PP (Cl-) and AG-3/ PP (I-) ACs showed the best adsorption results, they sorbing respective 1.12 mg/g and 0.94 mg/g of chlorprothixene. Modified BAC/ PP (I-) and AG-3/PP (Cl-)* ACs sorbed 30% less.

So according to adsorption activity analysis data we can point out modified AG-3/PP (Cl-) and AG-3/ PP (I-) ACs being characterized by the best adsorption efficiency in sorbing toxins from model solutions. On this basis the modified ACs involved were selected for further investigations of sorptive properties in terms of in vitro experiments.

Вопрос 6.2.

1. Переведите отрывки из специальных текстов на русский язык без словаря

The coating contained compounds of titanium, iron, molybdenum, fluorine and oxygen, it being found out in coating the steel.

O1s oxygen peak being broad and nonsymmetrical can be interpreted as a mixture of ferric oxides, titanium oxides and molybdenum ones.

The iron was found out to occur as FeO-Fe₂O₃ oxides, Fe2p peak not allowing separating these things.

The titanium energy peak position fits TiO₂ oxide.

The literature proposes the following procedure for coating ferrous materials and non-ferrous metals with the ceramic nanolayer: hydrofluotitanic acid is hydrolyzed in the 4.0-5.0 pH range forming titanium oxide TiO₂. The titanium oxide deposits are adsorbed first on the surface of the precipitated contact metal (Cu, Ni, Co, Cr). Then the coating grows and forms the continuous film. We managed to establish experimentally the fact of the contact nickel plating on steel, aluminum and galvanized steel before forming the titanium film. The titanium coating sample was subjected to Ar⁺ ion pickling in the XPS spectrometer chamber for this purpose. The ion energy was chosen so that the pickling current and pickling rate correspondently were direct and constant (5 µA).

Раздел 7. Примеры вопросов к контрольной работе № 7. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 30 баллов за вопрос.

Вопрос 7.1.

1. Составьте реферативную аннотацию текста:

The technics for carrying out the experimental research have been developed and they include the procedure for the electrochemical modification of carbon materials by pyrrole electropolymerization on their surface. The unit for the electrochemical modification of carbon materials is built, the electrochemical modification of AC being carried out in the special submersible cell. The technics for the electrochemical modification are developed for modifying in both galvanostatic and potentiostatic modes in solutions of various compositions. The electrochemical modification of carbon materials by pyrrole electropolymerization on their surface with chloride and iodide ion as a dopant in water-organic mediums was carried out in the plant for modifying AC electrochemically. Beforehand the AC had been treated fluid-dynamically by cleaning in special solutions. The composition of the water-organic electrolytic solution for the pyrrole modification with chloride ion as a dopant, the composition #1, contains 11 g/l Et₄NCl; 6.7 g/l C₄H₅N; 99% CH₃CN; 1% H₂O. The AC was cleaned by the similar electrolytic solution with no pyrrole after completing the process, it being treated electrochemically in the solution involved at 1300 mV voltage for 5 minutes as well.

Вопрос 7.2. Переведите текст письменно без словаря:

Advanced techniques for depositing antirust coatings on metal surfaces involve first covering them with adhesion phosphate coatings or chromate ones. Carbon and low-alloyed steels, cast iron, zinc, cadmium, copper, aluminum and other metals are phosphatized before

painting for preventing corrosion.

Currently adhesion zirconia carbon nanocoatings and adhesion titania ones have been used in world practice for painting metal surfaces as an alternative of adhesion phosphate and chromate coatings [2-10]. Advantages of the new techniques in comparison with phosphatizing and chromatizing are their less power intensity. Solutions for the coating deposition of the kinds do not involve the strict parameter checkout. They are easy-to-use, more ecological and generate much less sludge.

Our research work deals with the development of processes for covering steel as well as zinc and aluminum surfaces with adhesion titania nanocoatings.

Experimental technique

Plates of 08ps cold-rolled steel, plates of AMg6M aluminum alloy and hot-galvanized steel plates were used as samples.

Distilled water, CH reagents and chda reactants were used in the work for preparing solutions.

Умение обучающегося предоставить ответы на вопросы демонстрирует освоение им следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Компетенция	Индикатор достижения
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности; УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия; УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

3.2.2.1 Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1 курс

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

1. He is ____ the university.

A) to

Б) at

B) in

Г) by

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

2. She put a book _____ her bag.

A) from

Б) in

B) at

Г) out of

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

3. Last Friday was my first day ____ work.

- A) by
- Б) on
- В) in
- Г) of**

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

4. _____ five students in the room.

- A) There are**
- Б) There's
- В) There was
- Г) There is

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

5. He _____ a lot.

- A) travel
- Б) travels**
- В) travelling
- Г) shall travel

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

6. Has he _____ a pen?

- A) got**
- Б) get
- В) getting
- Г) gets

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

7. American English varieties include many patterns of pronunciation, vocabulary, grammar and ____ spelling.

- A) particularly**
- Б) part
- В) parts
- Г) part-time

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

8. My friends _____ at the cinema yesterday.

A) will be

Б) were

B) was

Г) is

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

9. My mother _____ at this plant since 2000.

A) worked

Б) has worked

B) works

Г) have worked

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

10. He _____ a text in the room.

A) translate

Б) translates

B) are translating

Г) is translating

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

11. _____ is the act of detecting something new, or something previously unrecognized as meaningful.

A) Disco

Б) Discovery

B) Discotheque

Г) Disc

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

12. A discovery sometimes _____ be based on earlier discoveries, collaborations, or ideas.

A) are able to

Б) may

B) have to

Г) is able

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

13. Such a level _____ statistically how unlikely it is that an experimental result is due to chance.

A) define

- Б) defines**
В) definition
Г) definitions

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

14. _____ observations are common and come in various forms.
А) These
Б) This
В) That
Г) This is

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

15. Experiments vary greatly in goal and scale but always rely on _____ procedure and logical analysis of the results.
А) repeat
Б) repeatable
В) repeats
Г) will repeat

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

16. This _____ the reliability of the results, often through a comparison between control measurements and the other measurements.
А) increases
Б) increase
В) to increase
Г) to have increased

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

17. Scientific controls are a part of the __ method.
А) science
Б) scientist
В) scientific
Г) scientists

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

18. In such an experiment, if all controls _____ as expected, it is possible to conclude that the experiment works as intended, and that results are due to the effect of the tested variables.
А) will work
Б) work
В) shall work

Г) works

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

19. ____ also use experimentation to test existing theories or new hypotheses to support or disprove them.

A) Research

Б) Researchers

B) Researcher

Г) To research

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

20. If an experiment ____ carefully conducted, the results usually either support or disprove the hypothesis.

A) are

Б) is

B) will

Г) will be

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

21. According ____ some philosophies of science, an experiment can never "prove" a hypothesis, it can only add support.

A) in

Б) to

B) on

Г) of

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

22. In engineering and ____ physical sciences, experiments are a primary component of the scientific method.

A) a

Б) the

B) an

Г) -

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

23. Engineering is a broad discipline that is often ____ into several sub-disciplines.

A) breaks down

Б) broken down

B) break down

Г) broke down

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

24. As well as the typical business application software there _____ a number of computer aided applications (computer-aided technologies) specifically for engineering.

A) are

Б) is

В) was

Г) -

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

25. Computers can _____ to generate models of fundamental physical processes, which can be solved using numerical methods.

A) use

Б) be used

В) used

Г) uses

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

26. Depending on the nature of the business, digital or physical prototypes can be _____ chosen according to specific needs.

A) initially

Б) initial

В) unite

Г) united

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

27. For each product, the time-phased product structure _____ the sequence and duration of each operation.

A) showing

Б) show

В) shows

Г) to have shown

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

28. For a pure substance the density has _____ same numerical value as its mass concentration.

A) a

Б) the

В) an

Г) -

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

29. This explains the usage of ρ (the lower case Greek letter rho), the symbol most often ____ for density.

- A) use
- Б) used**
- B) uses
- Г) to have used

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

30. The volume V in the definition refers _____ the volume of the solution, not the volume of the solvent.

- A) on
- Б) to**
- B) in
- Г) of

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

31. One litre of a solution usually contains either slightly more ____ slightly less than 1 litre of solvent because the process of dissolution causes volume of liquid to increase or decrease.

- A) as
- Б) or**
- B) so
- Г) while

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

32. Volumetric ____ are the most appropriate pieces of glassware for this procedure as deviations from ideal solution behavior can occur with high solute concentrations.

- A) fibres
- Б) flasks**
- B) films
- Г) figures

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

33. Sometimes the mass concentration ____ titre.

- A) are called
- Б) is called**
- B) calls
- Г) call

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

34. Thus 100 mL of water is equal to _____ 100 g.

A) approximately

Б) aproximately

В) aproximatelly

Г) aprroximately

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

35. Good practice always _____ the reference conditions of temperature and pressure.

A) incorporate

Б) incorporates

В) have incorporated

Г) had incorporated

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

36. The table below lists a few of them, but _____ more.

A) there are

Б) there is

В) are

Г) is

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

37. If not____, some room environment conditions are supposed, close to 1 atm pressure, 293 K (20 °C), and 0% humidity.

A) state

Б) will be stated

В) stated

Г) will have been stated

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

38. In chemistry, concentration is the abundance of a constituent _____ by the total volume of a mixture.

A) divide

Б) divided

В) divides

Г) have divided

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

39. If additional solute _____ to a saturated solution, it will not dissolve, except in certain circumstances, when supersaturation may occur.

A) are added

B) is added

B) will be added

Г) will add

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

40. Water differs from most liquids in that it becomes less dense as it _____.

A) freeze

B) freezes

B) have frozen

Г) had frozen

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

41. Concentration depends on the variation of the volume of the solution _____ temperature, due mainly to thermal expansion.

A) while

B) with

B) where

Г) without

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

42. Materials _____ in an electron microscope may require processing to produce a suitable sample.

A) be viewed

B) to be viewed

B) have been viewed

Г) has been viewed

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

43. Water is the only common substance _____ as a solid, liquid, and gas in normal terrestrial conditions.

A) exist

B) to exist

B) exists

Г) have existed

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

44. Note that some solutions and mixtures _____ slightly less volume than their components.

- A) take up
- Б) takes up
- В) has taken up
- Г) has been taken up

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

45. _____ temperature means boiling point.

- A) Saturate
- Б) Saturation**
- В) Saturates
- Г) To saturate

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

46. Microscopy is the ____ of investigating small objects and structures using a microscope.

- A) science**
- Б) scientist
- В) scientific
- Г) scientifically

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

47. Combustion of hydrocarbons is currently the __ source of the world's energy for electric power generation, heating (such as home heating) and transportation.

- A) mean
- Б) many
- В) main**
- Г) Mary

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

48. Air ____ a mixture of 21% oxygen, 78% nitrogen, and approximately 1% other trace gases, primarily argon.

- A) are
- Б) is**
- В) were
- Г) be

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

49. Researching in teams ____ in the 19th century, and many new kinds of equipment were developed in the 20th century.

- A) start

- Б) started**
В) have started
Г) will start

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

50. Laboratory equipment refers to the various tools and equipment used by scientists ____ in a laboratory.

- А) work
Б) working
В) has worked
Г) to have worked

2 курс

Задания закрытого типа:

1. The noteworthy feature of saturated hydrocarbons is _____ inertness.

- А) them
Б) their
В) his
Г) him

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

2. The SI-unit for mass concentration _____ kg/m³ (kilogram/cubic metre).

- А) are
Б) is
В) to have been
Г) has

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

3. This is the same _____ mg/mL and g/L .

- А) when
Б) while
В) so
Г) as

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

4. In special cases this can lead _____ confusion and errors.

- А) to**
Б) of
В) in
Г) on

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе

информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

5. Several types of mathematical description can_____: mass concentration, molar concentration, number concentration, and volume concentration.

- A) been distinguished
- Б) be distinguished**
- B) to be distinguished
- Г) to have been distinguished

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

6. The pressure is specified _____ 750 mmHg.

- A) as**
- Б) off
- B) while
- Г) so

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

7. It is equally as important __ the applicable reference conditions of temperature and pressure when stating the molar volume of a gas as it is when expressing a gas volume or volumetric flow rate.

- A) to indicate**
- Б) indicates
- B) has indicated
- Г) have indicated

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

8. The concentration can _____ to any kind of chemical mixture, but most frequently refers to solutes and solvents in solutions.

- A) refer**
- Б) to refer
- B) refers
- Г) have referred

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

9. The diluted material must be thoroughly mixed ____ the true dilution.

- A) achieve
- Б) to achieve**
- B) achieves
- Г) have been achieved

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

10. The saturation temperature is the temperature for a corresponding saturation pressure _____ which a liquid boils into its vapor phase.

- A) for
- Б) on
- В) in
- Г) **at**

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

11. In biology, the "%" symbol is sometimes incorrectly used _____ mass concentration, also called "mass/volume percentage".

- A) denote
- Б) **to denote**
- В) denotes
- Г) to had denoted

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

12. The boiling point increases with _____ pressure up to the critical point, where the gas and liquid properties become identical.

- A) increase
- Б) **increased**
- В) increases
- Г) to increase

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

13. A pure gas may ____ made up of individual atoms.

- A) to be
- Б) **be**
- В) being
- Г) to have been

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

14. Because of the extremely short 0.7 ms half-life of its only _____ isotope, its chemistry has not yet been investigated.

- A) **known**
- Б) know
- В) knows
- Г) have known

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

15. The inertness of noble gases makes _____ very suitable in applications where reactions

are not wanted.

- A) him
- B) them**
- B) her
- Г) their

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

16. Instead, phase separation will occur, _____ to coexisting phases, either completely separated or mixed as a suspension.

- A) leading**
- Б) lead
- B) will have lead
- Г) had lead

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

17. For example, argon is used in incandescent lamps __ the hot tungsten filament from oxidizing; also, helium is used in breathing gas by deep-sea divers to prevent oxygen, nitrogen and carbon dioxide toxicity.

- A) prevents
- Б) prevent
- B) to prevent**
- Г) will prevent

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

18. It is used ____ liquor and various hydrocarbon fuels, such as gasoline, kerosene and diesel.

- A) produce
- Б) to produce**
- B) to have produced
- Г) have produced

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

19. The notation is mathematically flawed because the unit "%" can only _____ for dimensionless quantities.

- A) to be used
- Б) be used**
- B) used
- Г) use

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

20. At higher temperatures they ____ dehydrogenation, oxidation and combustion.
A) undergoes

- Б) undergo**
B) has undergone
Г) to undergo

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

21. Fraction could also refer to a ____ of the composition of a mixture, e.g. mass fraction or mole fraction.

- A) discard
Б) description
B) discussion
Г) despite

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

22. Hydrocarbons are generally ____ and hydrophobic, and their odors are usually weak or exemplified by the odors of gasoline and lighter fluid.

- A) colourful
Б) colourless
B) coloured
Г) cooler

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

23. The very ambiguous terms "percent solution" and "percentage solutions" with no other qualifiers, continue to occasionally ____.

- A) encountered
Б) be encountered
B) been encountered
Г) has encountered

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

24. Such reactions require ____ reactive reagents, such as chlorine and fluorine.

- A) highly**
B) recently
B) lately
Г) soon

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

25. Often this energy is used directly as heat such as in home heaters, which use ____ petroleum or natural gas.

- A) neither
Б) either

- B) as much as
- Г) as soon as

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

26. This gas must not become toxic when _____ at high pressure such as when underwater.

- A) being breathed**
- Б) are breathed
- В) were breathed
- Г) have breathed

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

27. Therefore, a solution with 1 g of solute dissolved in final volume of 100 mL aqueous solution may also ____ 1% m/m (1 g solute in 99 g water).

- A) to have been considered
- Б) to be considered
- В) be considered**
- Г) considered

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

28. ____ freely available and simple to use, it is the most common diving gas.

- A) Be
- Б) Being**
- В) Is
- Г) Are

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

29. Work of breathing increases ____ density and viscosity.

- A) on
- Б) with**
- В) for
- Г) off

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

30. ____ 10 mL of an aqueous 1% cholate solution, 0.1 grams of cholate are dissolved in 10 mL of water.

- A) Make
- Б) To make**
- В) To have made
- Г) To have been made

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в

рамках осуществляемой деятельности.

31. Then, the following expression ____ be used instead.

- A) should to
- Б) should**
- B) have to
- Г) were to

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

32. In a lake or ocean, water at 4 °C (39 °F) _____ to the bottom, and ice forms on the surface, floating on the liquid water.

- A) sink
- Б) sinks**
- B) to sink
- Г) to sinking

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

33. This ice insulates the water below, _____ it from freezing solid.

- A) prevent
- Б) preventing**
- B) have prevented
- Г) have been prevented

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

34. Water is _____ diamagnetic material.

- А) a**
- Б) the
- В) -
- Г) an

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

35. It is equal _____ the molar mass (M) divided by the mass density (ρ).

- A) into
- Б) to**
- B) on
- Г) under

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

36. For an ideal mixture _____ N components, the molar volume of the mixture is the weighted sum of the molar volumes of its individual components.

- A) containing**
Б) contain
B) to have contained
Г) have contained

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

37. These include hydrogenated amorphous silicon and mixtures of arsenic, selenium, and tellurium in ____ variety of proportions.

- A) -
Б) the
B) a
Г) an

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

38. It ____ in structural materials, microelectronics (as an electrical insulator), and as components in the food and pharmaceutical industries.

- A) used
B) is used
B) has used
Г) were used

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

39. For example, it maintains a high degree of long-range molecular order or crystallinity even after _ in concentrated hydrochloric acid.

- A) to boil
B) boiling
B) boil
Г) have been boiled

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

40. Metallic elements ____ have high electrical conductivity when in the solid state.

- A) general
B) generally
B) generate
Г) generating

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

41. A large number of elements and compounds ____ semiconducting properties.

- A) has
B) have
B) has had
Г) is having

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

42. There are many liquid-liquid mixtures, ____ mixing pure ethanol and pure water, which may experience contraction or expansion upon mixing.

A) so on

B) for instance

B) etc.

Г) moreover

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

43. The ideal gas equation can be rearranged ____ an expression for the molar volume of an ideal gas.

A) give

B) to give

B) gives

Г) to had given

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

44. The definition of the molecule ____ as knowledge of the structure of molecules has increased.

A) has evolved

Б) evolves

B) to evolve

Г) have evolved

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

45. The smallest particles of gases are not necessarily simple atoms, but are made up of a certain number of these atoms united by attraction ____ a single molecule.

A) form

B) to form

B) forms

Г) has formed

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

46. The most reactive kind of metallic element is an alkali metal of group 1 (e.g., sodium or potassium); this is because such ____ atom has only a single valence electron.

A) an

Б) a

B) the

Г) -

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

47. The science of molecules is called molecular chemistry or molecular physics, depending on ____ the focus is on chemistry or physics.

- A) neither
- Б) weather
- B) whether**
- Г) rather

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

48. So as opposed ____ main-group elements, a valence electron for a transition metal is defined as an electron that resides outside a noble-gas core.

- A) in
- Б) to**
- B) on
- Г) of

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

49. For zinc, the 3d subshell is complete in all known compounds, although it ____ contribute to the valence band in some compounds.

- A) do
- Б) does**
- B) is
- Г) was

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

50. The number of valence electrons of an element can ____ by the periodic table group (vertical column) in which the element is categorized.

- A) to be determined
- Б) be determined**
- B) to have been determined
- Г) been determined

Задания открытого типа:

1 курс

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

1. Вставьте пропущенное имя существительное:

If the air already has a high concentration of the substance evaporating, then the given ____ will evaporate more slowly.

Ответ - **substance**.

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

2. Вставьте пропущенный предлог:

The density _____ ice is 917 kg/m³ (57.25 lb/cu ft), an expansion of 9%.

Ответ - **of**.

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

3. Вставьте пропущенное имя существительное:

In a lake or ocean, water at 4 °C (39 °F) sinks to the bottom, and ice forms on the surface, floating on the liquid _____.

Ответ - **water**.

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

4. Вставьте пропущенное имя существительное:

Changing this to a volume ratio yields 8000 parts air to one _____ gasoline or 8,000/1 by volume.

Ответ - **part**.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

5. Вставьте пропущенный глагол:

A substance that has a larger surface area _____ evaporate faster, as there are more surface molecules per unit of volume that are potentially able to escape.

Ответ - **will**.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

6. Вставьте пропущенный предлог:

The measurements range from under 30 to over 120 inches (3,000 mm) _____ year.

Ответ - **per**.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

7. Вставьте пропущенный союз:

Major uses of solvents are in paints, paint removers, inks, _____ dry cleaning.

Ответ - **and**.

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

8. Вставьте пропущенное имя существительное:

Water is the only common substance to exist as a solid, _____, and gas in normal

terrestrial conditions.

Ответ - **liquid**.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

9. Вставьте пропущенный артикль:

Effective molecular radius is the size ____ molecule displays in solution.

Ответ - **a**.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

10. Вставьте пропущенное имя существительное:

Indeed, water as found in nature almost always includes various dissolved substances, and special steps are required to obtain chemically pure ____.

Ответ - **water**.

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

11. Вставьте пропущенный предлог:

These methods can be broken down into several categories depending ____ which aspects of the cell are controlled and which are measured.

Ответ - **on**.

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

12. Вставьте пропущенный союз:

The empirical formula is often the same as the molecular formula ____ not always.

Ответ - **but**.

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

13. Вставьте пропущенное местоимение:

Water differs from most liquids in that ____ becomes less dense as it freezes.

Ответ - **it**.

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

14. Вставьте пропущенное имя прилагательное:

The other two common states of matter of water are the ____ phase, ice, and the gaseous phase, water vapor or steam.

Ответ - **solid**.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

15. Вставьте пропущенный глагол:

The formal distinction between both fields is that physical chemistry _____ a branch of chemistry while chemical physics is a branch of physics.

Ответ - **is**.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

16. Вставьте пропущенный союз:

The equipment includes tools such ____ Bunsen burners and microscopes.

Ответ - **as**.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

17. Вставьте пропущенное указательное местоимение:

In ____ case, a graphical type of formula called a structural formula may be needed.

Ответ - **this**.

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

18. Вставьте пропущенное относительное местоимение:

Structural formulas may in turn be represented with a one-dimensional chemical name, but such chemical nomenclature requires many words and terms ____ are not part of chemical formulas.

Ответ - **which**.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

19. Вставьте пропущенный союз:

Many ionic compounds exhibit significant solubility in water ____ other polar solvents.

Ответ - **or**.

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

20. Вставьте пропущенный глагол:

Larger or more sophisticated equipment _____ generally called a scientific instrument.

Ответ - **is**.

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

21. Вставьте пропущенный артикль:

Hence, theoretical chemistry has emerged as ____ branch of research.

Ответ - **a**.

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

22. Вставьте пропущенный предлог:

A pure substance is composed _____ molecules with the same average geometrical structure.

Ответ - **of**.

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

23. Вставьте пропущенное местоимение:

Isomers share a chemical formula but normally have very different properties because of _____ different structures.

Ответ - **their**.

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

24. Вставьте пропущенный союз:

Laboratory equipment is generally used to either perform an experiment _____ to take measurements and gather data.

Ответ - **or**.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

25. Вставьте пропущенный модальный глагол:

Polyethylene is usually thermoplastic, but it _____ be modified to become thermosetting instead, for example, in cross-linked polyethylene.

Ответ - **can**.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

26. Переведите на русский язык предложение:

When the term "atomic weight" is used in chemistry, usually it is the more specific standard atomic weight that is implied.

Ответ - **Когда термин «атомная масса» используется в химии, обычно подразумевается более специфическая стандартная атомная масса.**

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

27. Переведите на русский язык предложение:

Laboratory techniques are the set of procedures used on natural sciences such as chemistry, biology, physics to conduct an experiment, all of them follow the scientific method.

Ответ - **Лабораторные методы – это набор процедур, используемых в естественных науках, таких как химия, биология, физика для проведения эксперимента, все они следуют научному методу.**

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в

рамках осуществляемой деятельности.

28. Переведите на русский язык предложение:

Laboratory equipment refers to the various tools and equipment used by scientists working in a laboratory.

Ответ - Лабораторное оборудование относится к различным инструментам и оборудованию, используемому учеными, работающими в лаборатории.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

29. Переведите на русский язык предложение:

Moreover, these technologies have become so complex that entire fields have developed to support them, including engineering, medicine, and computer science; and other fields have become more complex, such as construction, transportation, and architecture.

Ответ - Более того, эти технологии стали настолько сложными, что для их поддержки были развиты целые области, включая инженерию, медицину и информатику; и другие области стали более сложными, такие как строительство, транспорт и архитектура.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

30. Переведите на русский язык предложение:

Neutral salts are those salts that are neither acidic nor basic.

Ответ - Нейтральные соли - это те соли, которые не являются ни кислотными, ни основными.

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

31. Переведите на русский язык предложение:

Few minerals are salts, because they would be solubilized by water.

Ответ - Мало минералов являются солями, потому что они будут растворимыми водой.

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

32. Переведите на русский язык предложение:

There are theories in many and various fields of science.

Ответ - Существуют теории во многих и различных областях науки.

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

33. Переведите на русский язык предложение:

The ions are atoms that have lost one or more electrons (termed cations) and atoms that have gained one or more electrons (termed anions).

Ответ - Ионами являются атомы, которые потеряли один или несколько электронов (называемых катионами), и атомы, которые получили один или

несколько электронов (называемые анионами).

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

34. Переведите на русский язык предложение:

Starting in the 19th century, continental Europeans started using the terms Technik (German) or technique (French) to refer to a 'way of doing', which included all technical arts, such as dancing, navigation, or printing, whether or not they required tools or instruments.

Ответ - Начиная с XIX века, континентальные европейцы начали использовать термины Technik (немецкий язык) или technique (французский язык) для обозначения «способа делать», который включал все технические искусства, такие как танцы, навигация или печать, независимо от того, требовались ли им орудия или инструменты.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

35. Переведите на русский язык предложение:

Experimenters may test and reject several hypotheses before solving the problem.

Ответ - Экспериментаторы могут проверить и отклонить несколько гипотез, прежде чем решить проблему.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

36. Переведите на русский язык предложение:

The chemical formula and the structure of a molecule are the two important factors that determine its properties, particularly its reactivity.

Ответ - Химическая формула и структура молекулы являются двумя важными факторами, которые определяют ее свойства, особенно ее реакционную способность.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

37. Переведите на русский язык предложение:

All the bound protons and neutrons in an atom make up a tiny atomic nucleus.

Ответ - Все связанные протоны и нейтроны в атоме составляют крошечное атомное ядро.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

38. Переведите на русский язык предложение:

Complex manufacturing and construction techniques and organizations are needed to make and maintain more modern technologies, and entire industries have arisen to develop succeeding generations of increasingly more complex tools.

Ответ - Для создания и поддержания более современных технологий необходимы сложные технологии производства и строительства, и целые отрасли промышленности создали новые поколения все более сложных инструментов.

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

39. Переведите на английский язык предложение:

Теории - это структуры идей, которые объясняют и интерпретируют факты.

Ответ - **Theories are structures of ideas that explain and interpret facts.**

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

40. Переведите на английский язык предложение:

Однако эти жидкости испаряются.

Ответ - **However, these liquids are evaporating.**

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

41. Переведите на английский язык предложение:

Столбцы таблицы называются группами, а строки – периодами.

Ответ - **The table columns are called groups, and the rows are called periods.**

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

42. Переведите на английский язык предложение:

Атомы одного элемента имеют одинаковое количество протонов, называемое атомным номером.

Ответ - **Atoms of the same element have the same number of protons, called the atomic number.**

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

43. Переведите на английский язык предложение:

Спектроскопия измеряет взаимодействие молекул с электромагнитным излучением.

Ответ - **Spectroscopy measures the interaction of the molecules with electromagnetic radiation.**

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

44. Переведите на английский язык предложение:

Наконец, в некоторых случаях применимы более специализированные методы.

Ответ - **Finally, more specialized methods are applicable in some cases.**

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

45. Переведите на английский язык предложение:

Растворители можно классифицировать по двум категориям: полярные и неполярные.

Ответ - **Solvents can be classified into two categories: polar and non-polar.**

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

46. Переведите на английский язык предложение:

Неорганическая химия – весьма практичная область науки.

Ответ - **Inorganic chemistry is a highly practical area of science.**

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

47. Переведите на английский язык предложение:

Таким образом, первые восемнадцать элементов можно расположить как начало периодической таблицы.

Ответ - **The first eighteen elements can thus be arranged as the start of a periodic table.**

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

48. Переведите на английский язык предложение:

Нейтральный атом имеет такое же количество электронов, как и протонов.

Ответ - **A neutral atom has the same number of electrons as protons.**

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

49. Переведите на английский язык предложение:

Растворители находят различные применения в химической, нефтяной и газовой промышленности.

Ответ - **Solvents find various applications in chemical, pharmaceutical, oil, and gas industries.**

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

50. Переведите на английский язык предложение:

В медицине были разработаны новые технологии диагностики.

Ответ - **In medicine, new technologies were developed for diagnosis.**

Задания открытого типа:

2 курс

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

1. Вставьте пропущенный глагол:

The perfect data analyst cover letter allows you to ____ your unique personal and

professional story.

Ответ - **tell**.

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

2. Вставьте пропущенное имя существительное:

In modern coordination compounds almost all organic and inorganic _____ can be used as ligands.

Ответ - **compounds**.

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

3. Вставьте пропущенное имя существительное:

These fields are active areas of research in inorganic _____, aimed toward new catalysts, superconductors, and therapies.

Ответ - **chemistry**.

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

4. Вставьте пропущенный предлог:

This term usually refers to the study _____ molecules made of a few atoms in the gas phase.

Ответ - **of**.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

5. Вставьте пропущенное имя существительное:

Fractional _____ is the separation of a mixture into its component parts, or fractions.

Ответ - **distillation**.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

6. Вставьте пропущенный предлог:

Methods for modelling molecular structures without necessarily referring _____ quantum mechanics.

Ответ - **to**.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

7. Вставьте пропущенный глагол:

Noble gases _____ elements which have filled valence electron shells in their neutral state, and are thus stable as lone atoms.

Ответ - **are**.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

8. Вставьте пропущенное имя существительное:

The heat of vaporization is the energy required to transform a given quantity (a mol, kg, pound, etc.) of a substance from a liquid into a gas at a given pressure (often atmospheric ____).

Ответ - **pressure**.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

9. Вставьте пропущенный предлог:

Traditionally, the scale of a nation's economy could be evaluated ____ their productivity of sulfuric acid.

Ответ - **by**.

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

10. Вставьте пропущенное имя существительное:

Combustion of hydrocarbons is the main source of the world's ____.

Ответ - **energy**.

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

11. Вставьте пропущенный предлог:

The SI unit for molality is moles ____ kilogram of solvent.

Ответ - **per**.

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

12. Вставьте пропущенный союз:

Classical coordination compounds feature metals bound to "lone pairs" of electrons residing on the main group atoms of ligands such as H₂O, NH₃, Cl⁻, ____ CN⁻.

Ответ - **and**.

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

13. Вставьте пропущенное местоимение:

Historically known as being inert, methods were discovered to react with ____.

Ответ - **them**.

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

14. Вставьте пропущенное имя прилагательное:

For a given pressure, ____ liquids will boil at different temperatures.

Ответ - **different**.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

15. Вставьте пропущенный глагол:

This method can ____ extended to any number of reactants more easily than the first method.

Ответ - **be**.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

16. Вставьте пропущенный союз:

Alloying a metal is done by combining it with one ____ more other elements.

Ответ - **or**.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

17. Вставьте пропущенное указательное местоимение:

In practice ____ distinction is quite vague.

Ответ - **this**.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

18. Вставьте пропущенный артикль:

____ liquid at low pressure has a lower boiling point.

Ответ - **A**.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

19. Вставьте пропущенный глагол:

The trend within the group is for the larger elements to ____ more reactive.

Ответ - **be**.

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

20. Вставьте пропущенный глагол:

Since the actual ratio is larger than required, O₂ ____ the reagent in excess, which confirms that benzene is the limiting reagent.

Ответ - **is**.

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

21. Вставьте пропущенный артикль:
___ unit mol/kg requires that molar mass be expressed in kg/mol, instead of the usual g/mol or kg/kmol.

Ответ - **The**.

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

22. Вставьте пропущенный предлог:
Molality is a measure of the number ___ moles of solute in a solution corresponding to 1 kg or 1000 g of solvent.

Ответ - **of**.

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

23. Вставьте пропущенное указательное местоимение:
In ___ experiments, the total current passed is measured directly or indirectly to determine the number of electrons passed.

Ответ - **these**.

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

24. Вставьте пропущенный союз:
The strength of a bond in ionic compounds is known ___ lattice energy.

Ответ - **as**.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

25. Вставьте пропущенный модальный глагол:
Thus, large clusters ___ be described as an array of bound atoms intermediate in character between a molecule and a solid.

Ответ - **can**.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

26. Переведите на русский язык предложение:
Electron exchange can occur indirectly as well, e.g., in batteries, a key concept in electrochemistry.

Ответ - **Обмен электронами может происходить и опосредованно, например, в батареях, что является ключевым понятием в электрохимии.**

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

27. Переведите на русский язык предложение:

Climate change has contributed to the expansion of drier climate zones, such as the expansion of deserts in the subtropics.

Ответ - Изменение климата способствовало расширению более сухих климатических зон, например, расширению пустынь в субтропиках.

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

28. Переведите на русский язык предложение:

The amount of oxygen required for other quantities of benzene can be calculated using cross-multiplication (the rule of three).

Ответ - Количество кислорода, необходимое для других количеств бензола, можно рассчитать с помощью перекрестного умножения (правило трех).

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

29. Переведите на русский язык предложение:

These intermetallic alloys appear homogeneous in crystal structure, but tend to behave heterogeneously, becoming hard and somewhat brittle.

Ответ - Эти интерметаллические сплавы кажутся однородными по кристаллической структуре, но имеют тенденцию вести себя неоднородно, становясь твердыми и несколько хрупкими.

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

30. Переведите на русский язык предложение:

Argon, neon, and helium are much less reactive, though in cosmochemistry ArH^+ has been observed spectroscopically in interstellar gas.

Ответ - Аргон, неон и гелий гораздо менее реакционноспособны, хотя в космохимии ArH^+ наблюдался спектроскопически в межзвездном газе.

УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности.

31. Переведите на русский язык предложение:

Synthetic methodology, especially the ability to manipulate complexes in solvents of low coordinating power, enabled the exploration of very weakly coordinating ligands such as hydrocarbons, H_2 , and N_2 .

Ответ - Синтетическая методология, особенно способность манипулировать комплексами в растворителях с низкой координирующей способностью, позволила исследовать очень слабо координирующие лиганды, такие как углеводороды, H_2 и N_2 .

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

32. Переведите на русский язык предложение:

Chemistry investigated via physical methods like laser techniques, scanning tunneling

microscope, etc.

Ответ - **Химия исследовалась с помощью физических методов, таких как лазерные методы, сканирующий туннельный микроскоп и т. д.**

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

33. Переведите на русский язык предложение:

It has applications in every aspect of the chemical industry, including catalysis, materials science, pigments, surfactants, coatings, medications, fuels, and agriculture.

Ответ - **Он находит применение во всех аспектах химической промышленности, включая катализ, материаловедение, пигменты, поверхностно-активные вещества, покрытия, лекарства, топливо и сельское хозяйство.**

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

34. Переведите на русский язык предложение:

Another way of describing lattice energy is the energy required to separate one mole of an ionic solid into a gas, this is the reverse of the previous description.

Ответ - **Другой способ описания энергии решетки – это энергия, необходимая для разделения одного моля ионного твердого вещества на газ, это противоположно предыдущему описанию.**

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

35. Переведите на русский язык предложение:

This allows for development and improvement of new and existing products and manufacturing processes.

Ответ - **Это позволяет разрабатывать и совершенствовать новые и существующие продукты и производственные процессы.**

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

36. Переведите на русский язык предложение:

When chemical reactions occur, the atoms are rearranged and the reaction is accompanied by an energy change as new products are generated.

Ответ - **Когда происходят химические реакции, атомы перестраиваются, и реакция сопровождается изменением энергии по мере образования новых продуктов.**

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

37. Переведите на русский язык предложение:

Из-за изменения климата тают морские льды и ледники, что способствует повышению уровня моря.

Ответ - **Due to climate change, sea ice and glaciers are melting, contributing to the rise in sea levels.**

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

38. Переведите на русский язык предложение:

Potable water is available in almost all populated areas of the Earth, although it may be expensive and the supply may not always be sustainable.

Ответ - **Питьевая вода доступна почти во всех населенных пунктах Земли, хотя она может быть дорогой и не всегда может быть устойчивой.**

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

39. Переведите на английский язык предложение:

Спектроскопические и магнитные свойства относятся к наиболее часто моделируемым.

Ответ - **Spectroscopic and magnetic properties are between the most frequently modelled.**

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

40. Переведите на английский язык предложение:

Неорганические соединения встречаются в природе в виде минералов.

Ответ - **Inorganic compounds are found in nature as minerals.**

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

41. Переведите на английский язык предложение:

Подразделами неорганической химии являются металлоорганическая химия, кластерная химия и бионеорганическая химия.

Ответ - **Subdivisions of inorganic chemistry are organometallic chemistry, cluster chemistry and bioinorganic chemistry.**

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

42. Переведите на английский язык предложение:

Количество питьевой воды, необходимой в день, варьируется.

Ответ - **The amount of drinking water required per day is variable.**

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

43. Переведите на английский язык предложение:

Экосистемы адаптируются к изменению климата.

Ответ - **Ecosystems adapt to climate change.**

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

44. Переведите на английский язык предложение:

Загрязнение воздуха в виде аэрозолей влияет на климат в больших масштабах.

Ответ - **Air pollution, in the form of aerosols, affects the climate on a large scale.**

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

45. Переведите на английский язык предложение:

Изменения могут происходить постепенно или быстро.

Ответ - **Changes may occur gradually or rapidly.**

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

46. Переведите на английский язык предложение:

Неорганическая химия – весьма практичная область науки.

Ответ - **Inorganic chemistry is a highly practical area of science.**

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

47. Переведите на английский язык предложение:

Вода покрывает примерно 70 % поверхности Земли, из них около 97,2 % соленая, только 2,8 % пресная.

Ответ - **Water covers approximately 70% of the Earth's surface, where approximately 97.2% of it is saline, only 2.8% fresh.**

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

48. Переведите на английский язык предложение:

Living things live in their environment.

Ответ - **Живые существа живут в окружающей их среде.**

УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

49. Переведите на английский язык предложение:

They constantly interact with it and adapt themselves to conditions in their environment.

Ответ - **Они постоянно взаимодействуют с ним и приспосабливаются к условиям окружающей их среды.**

УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия.

50. Переведите на английский язык предложение:

Примером химического изменения является реакция между натрием и водой с образованием гидроксида натрия и водорода.

Ответ - **An example of a chemical change is the reaction between sodium and water to produce sodium hydroxide and hydrogen.**

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Иностранный язык» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является *экзамен*.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов к экзамену по дисциплине.

4.2. Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; использует в ответе материал из различных литературных источников; правильно обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, ...
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине, ...
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой, ...
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов:

1. Письменный перевод профессионально-ориентированного текста с английского языка на русский
2. Устный перевод профессионально-ориентированного текста (с листа)
3. Сообщение и беседа по одной из пройденных тем. Ответы на вопросы.
4. Чтение химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений (с листа).

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Компетенция	Индикатор достижения
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Знает приемы коммуникации на русском и(или) иностранном языке в рамках осуществляемой деятельности; УК-4.2 Умеет использовать современные коммуникативные, в том числе информационные компьютерные технологии для целей профессионального взаимодействия; УК-4.3 Владеет навыками профессионального и академического взаимодействия в рамках осуществляемой деятельности.

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения: -

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения: -

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020, протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020, протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 № 29 ОД.

Разработчики фонда оценочных средств

к.фил.н., к.э.н., доцент
(ученая степень, ученое звание)

И.А. Кузнецов
(И.О. Фамилия)

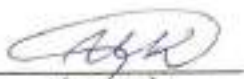

(подпись)

Фонд оценочных средств одобрен на заседании кафедры иностранных языков, протокол № 1 от «27» августа 2024 г.

Заведующий кафедрой иностраннх языков
(наименование кафедры)

к.фил.н., к.э.н., доцент
(ученая степень, ученое звание)

И.А. Кузнецов
(И.О. Фамилия)


(подпись)

Согласован:

Профессор кафедры иностранных языков РХТУ им. Д.И. Менделеева

д.п.н., профессор
(ученая степень, ученое звание)

Т.И. Кузнецова
(И.О. Фамилия)


(подпись)

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Иностранный язык»
специальности**

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания кафедры №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания кафедры №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания кафедры №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания кафедры №_____от «___»_____20__г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Основы российской государственности»

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входят в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т. е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- *валидности*: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- *надежности*: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- *объективности*: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Основы российской государственности» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности **15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов**, ООП и рабочей программой дисциплины «Основы российской государственности».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д. И. Менделеева.

ФОС подлежат ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точкам контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1 Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- *правильность* ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- *полнота* и *глубина* ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- *осознанность* ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- *логика* изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- *рациональность* использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- *своевременность* и *эффективность* использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается способность грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Оценка **«отлично»** выставляется, если обучающийся:

- полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;
- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- излагает материал последовательно и правильно.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Текущий контроль проводится в виде 2-х письменных контрольных работ. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (1 семестр) составляет 30 баллов за каждую (максимальная оценка 60 баллов),

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение двух

контрольных работ и одного проекта. В конце семестра подводятся итоги проектных работ—максимальная оценка 40 баллов.

Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 100 баллов.
Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.
Количество вопросов для 1 и 2 контрольных работ (тестовых заданий) – 100;
Количество тем коллективных проектов – 10 (по 5-6 человек в группе).

Раздел 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 3 балла за вопрос.

1. Отметьте верные высказывания:

- а) 1/4 населения сосредоточены в европейской части, которая составляет 3/4 территории страны, на пространство от Урала до Дальнего Востока приходится три четверти населения;
- б) Россия – крупнейшее по территории государство в мире;
- в) Суровая природа – Россия расположена в суровом северо-восточном углу Евразии, три четверти ее территории покрыты тундрой и тайгой на вечной мерзлоте, лишь пятая часть пригодна для распашки, да и то половина этой части лежит в зоне рискованного земледелия;
- г) Россия граничит с 5 государствами.

2. В России установлено:

- а) 9 часовых поясов;
- б) 11 часовых поясов
- в) 13 часовых поясов
- г) 14 часовых поясов.

3. Какой из названных климатических поясов отсутствует в России:

- а) арктический;
- б) субарктический;
- в) умеренный;
- г) субтропический;
- д) тропический.

4. В каком году закончилось строительство основной части Транссибирской магистрали?

- а) в 1891 г.;
- б) в 1900 г.;
- в) в 1916 г.
- г) в 1918 г.

5. Большую роль в разработке цивилизационного подхода сыграли:

- а) К. Маркс и Ф. Энгельс;
- б) Г. В. Плеханов и В. Засулич;
- в) Н. М. Карамзин и С. М. Соловьев;
- г) Н. Я. Данилевский и А. Тойнби.

6. Соотнесите авторов с написанными ими произведениями:

а) С. Хантингтон;	1) «Закат Европы»;
б) О. Шпенглер;	2) «Постижение истории»;
в) Н. Я. Данилевский;	3) «Столкновение цивилизаций»;

г) А. Тойнби;

4) «Россия и Европа».

А	Б	В	Г

7. Кто из ученых подчеркивал значение природно-географического фактора в истории России?

- А) В. О. Ключевский;
- Б) А. В. Луначарский;
- В) М. П. Погодин;
- Г) С. М. Соловьев.

8. Выделите ошибочные высказывания:

- а) В период зависимости Руси от Золотой Орды усилилась роль церкви.
- б) Российская цивилизация изначально складывалась с ясным пониманием своей исключительности последнего хранителя веры и правды.
- в) После Смуты православие перестало играть роль цивилизационного ядра.
- г) В середине XVIII в. проявляется такая черта Российской цивилизации, как мессианство – вера в особую, священную роль русского народа.

9. Отметьте события, которые в годы Великой Отечественной войны стали проявлением преодоления цивилизационного разрыва между дореволюционной Россией и СССР

- А) введение погонов в Красной армии в 1943 г.
- Б) Приказ «О мерах по укреплению дисциплины и порядка в Красной Армии и запрещении самовольного отхода с боевых позиций» (или в просторечии «Ни шагу назад!») — приказ № 227 Народного комиссара обороны СССР И. В. Сталина от 28 июля 1942 года.
- В) избрание патриарха Сергия в сентябре 1943 г.
- Г) Первый военный заём в СССР весной 1942 года.

10. Принцип «всеединства» лежит в основании философии

- а) А. С. Хомякова;
- б) В. С. Соловьева;
- в) А. С. Панарина;
- г) Н. А. Бердяева.

11. Категория социально-гуманитарных наук (психологии, социальной философии, культурной антропологии, социальной психологии и др.), применяемая для описания индивидов и групп в качестве относительно устойчивых, «тождественных самим себе» целостностей, – это:

- а) идентичность;
- б) толерантность;
- в) справедливость
- г) чувственность.

12. Какой праздник отмечается ежегодно 22 августа?

- а) День Государственного герба Российской Федерации;
- б) День Государственного флага Российской Федерации;
- в) День Государственного гимна Российской Федерации;
- г) День народного единства.

13. Сколько морей омывает территорию России?

- а) 9;
- б) 6;
- в) 13;
- г) 11.

14. . Как называется специальная историческая дисциплина, изучающая гербы?

- а) сфрагистика;
- б) фалеристика;
- в) геральдика;
- г) нумизматика.

15. В каком океане находятся хребет Ломоносова и хребет Менделеева?

- а) в Северном Ледовитом океане;
- б) в Тихом;
- в) в Атлантическом;
- г) в Индийском.

16. В каком году был утвержден современный гимн Российской Федерации?

- а) в 1991;
- б) в 2000;
- в) в 2014;
- г) в 2018.

17. В каком году был утвержден современный герб Российской Федерации?

- а) 1991
- б) 1993
- в) 1997
- г) 2000

18. Какой из российских этносов называют единственными буддистами в Европе?

- а) калмыков;
- б) бурят;
- в) ногайцев;
- г) коми.

19. Соотнесите термины и их определения:

а) этнография	1) название наций, народов, народностей, племён, племенных союзов, родов и др. этнических общностей;
б) макроэтнос	2) наука, изучающая народы-этноты и другие этнические образования, их происхождение, расселение, материальную и духовную культуру, культурно-бытовые особенности.
в) субэтнос	3) совокупность нескольких этносов, для которых характерны одинаковый процесс исторического формирования и этногенетическая общность;
г) этногенез	4) особая группа внутри этноса;
д) этноним	5) процесс сложения этнической общности на базе

различных этнических компонентов.

А	Б	В	Г	Д

20. Согласно Конституции Российской Федерации, официальные символы российской государственности должны обладать следующими характеристиками:

- а) содержать информацию об исторических корнях и ценностях общества;
- б) содержать элементы государственной идеологии;
- в) включать в себя от 3 до 5 составных частей;
- г) являться атрибутами государственного суверенитета.

21. Демонстрация элементов государственно-территориальной структуры присутствовала в гербах:

- а) Российской империи;
- б) РСФСР;
- в) СССР;
- г) современной России.

22. Какие из перечисленных городов являются городами федерального значения:

- а) Новосибирск;
- в) Москва;
- г) Нижний Новгород;
- д) Севастополь;
- е) Санкт-Петербург.

23. В каком из регионов добывается 90% российских алмазов и 24% золота:

- а) Ханты-Мансийском автономном округе;
- б) Республике Саха;
- в) Республике Коми;
- г) Кабардино-Балкарской Республике.

24. Русскую идею в своих трудах разрабатывали:

- а) П. Чаадаев и А. Герцен;
- б) Л. Толстой и К. Победоносцев;
- в) Н. Бердяев и В. Соловьев;
- г) В. Ленин и И. Сталин.

25. Народы славянской группы являются:

- а) башкиры;
- б) украинцы;
- в) белорусы;
- г) ненцы;
- д) русские.

26. К конкурентным преимуществам России относятся:

- а) Обширные территории;
- б) Образованность и почти 100% грамотность населения;
- в) Обилие природных ресурсов;
- г) Все перечисленное.

27. Приверженцы «стадиальной» теории цивилизаций выделяют:

- 1) аграрное, индустриальное и постиндустриальное общество;
- 2) аграрное, индустриальное общество;
- 3) индустриальное и постиндустриальное общество;
- 4) архаическое, экономическое и коммунистическое общество.

28. Как называется единственная в Российской Федерации автономная область?

- а) Ненецкая автономная область;
- б) Ханты-Мансийская автономная область;
- в) Еврейская автономная область;
- г) Пензенская автономная область.

29. В. И. Ленин был сторонником подхода:

- а) Системного;
- б) Формационного;
- в) Цивилизационного;
- г) Технологического.

30. В настоящее время в России проживает более:

- а) 100 млн. человек;
- б) 143 млн. человек;
- в) 170 млн. человек;
- г) 200 млн. человек.

31. Соотнесите важнейшие географические и этнографические открытия и достижения России второй половины XIX в. и их авторов:

- 1) Н.Н. Миклухо – Маклай;
- 2) Н.М. Пржевальский;
- 3) П.П. Семёнов – Тянь – Шанский;

- а) исследование Уссурийского края и труднодоступных районов Центральной Азии;
- б) изучение быта народов Новой Гвинеи, Филиппин, Индонезии, Малакки;
- в) исследование гор Средней Азии, инициатива в подготовке издания Полного - географического описания Российской империи.

1	2	3

32. В состав Российской Федерации входит:

- а) 27 регионов;
- б) 58 регионов;
- в) 89 регионов;
- г) 93 региона.

33. Национальные проекты установлены:

- а) постановлением Правительства РФ;
- б) решением Государственной Думы;
- в) советом при Президенте по стратегическому развитию и национальным проектам;
- г) указом Президента РФ.

34. В соответствии с Конституцией Российской Федерации:

- а) человек обязан указывать свою национальность;

- б) человек вправе указывать свою национальность;
- в) никто не может быть принужден к указанию своей национальности;
- г) человек обязан указывать свою национальность при поступлении на работу или учебу.

35. При типологизации цивилизаций большинство исследователей делят мир на следующие мегасистемы:

- 1) Восток, Запад, Север и Юг;
- 2) США и остальной мир;
- 3) страны «большой восьмерки» и остальной мир;
- 4) Восток и Запад.

36. Показатели уровня сформированности гражданской идентичности:

- а) представление о Родине, уважение к ней;
- б) любовь к родному краю (малой родине);
- в) наличие позитивного отношения к семье, понимание ее ценности для человека;
- г) готовность помочь ближнему;
- д) всё перечисленное.

37. Установите соответствие между понятием и его определением: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующие позиции второго столбца.

а) ислам;	1) вера в нескольких богов;
б) христианство;	2) монотеистическая религия, основанная пророком Муххамедом в VII в ;
в) политеизм;	3) представление о единственности Бога;
г) православие.	4) религия, основанная в I в., основанная на жизни и учении Иисуса Христа;
	5) направление в христианстве, сформировавшееся на территории Восточной Римской империи (Византии).

А	Б	В	Г

38. Какая река России имеет самую большую дельту?

- а) Волга;
- б) Енисей;
- в) Урал;
- г) Лена.

39. Кто из Президентов Российской Федерации своим указом утвердил современный герб Российской Федерации?

- а) Б. Н. Ельцин;
- б) В. В. Путин;
- в) Д. А. Медведев.

40. Кто из Президентов Российской Федерации своим указом утвердил современный гимн Российской Федерации?

- а) Б. Н. Ельцин;
- б) В. В. Путин;
- в) Д. А. Медведев.

41. Своим появлением традиционный российский триколор обязан какому правителю России?

- а) Ивану III;
- б) царю Михаилу Федоровичу Романову;
- в) царю Алексею Михайловичу Романову;
- г) императору Петру I.

42. Какое из перечисленных государств можно назвать государством-цивилизацией?

- а) Японию;
- б) Францию;
- в) Испанию;
- г) Россию.

43. Какая проблема объединила людей различных профессий, политических и философских убеждений под эгидой философского направления «русский космизм»:

- а) идея необъятности, безграничности русской земли;
- б) идея о наличии гармонии между человеком и космосом;
- в) идея об обращении человека к добру и Богу;
- г) проблема потери человеком своей индивидуальности.

44. Кто является автором концепции «Москва – Третий Рим»?

- а) Владимир Мономах;
- б) Филофей;
- в) Ярослав Мудрый;
- г) Андрей Курбский;
- д) Иван Грозный.

45. Назовите представителей славянофильства XIX в. Выберите несколько вариантов ответов:

- а) П. Я. Чаадаев;
- б) А. И. Герцен;
- в) А. С. Хомяков;
- г) Н. П. Огарев;
- д) Ю. Ф. Самарин.

46. Назовите виднейших представителей западничества XIX в.:

- а) В. П. Боткин;
- б) А. С. Хомяков;
- в) Н. П. Огарев;
- г) К. Д. Кавелин;
- д) К. С. Аксаков.

47. Кто является автором книги «Россия и Европа»?

- а) Н. Г. Чернышевский;
- б) В. С. Соловьев;
- в) А. И. Герцен;
- г) Н. Я. Данилевский.
- д) А. С. Хомяков.

48. Что влияет на большое количество часовых поясов в России:

- а) большая территория;
- б) плотность населения;
- в) погодные условия;
- г) экономические отношения.

49. Дайте правильное определение термину «этногенез».

- а) одно из направлений в изучении поведения животных;
- б) название народа;
- в) происхождение и развитие народа;
- г) происхождение и развитие языка.

50. К какой языковой семье относится бурятский язык?

- а) уральской языковой семье;
- б) алтайской языковой семье;
- в) индоевропейской языковой семье;
- г) дравидийской языковой семье.

Раздел 3–5. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 3 балла за вопрос.

1. Пятиэлементная модель мировоззрения (пентобазис) включает в себя следующие понятия:

- а) человек, семья, общество, государство, страна;
- б) ценности, потребности, интересы, убеждения, цели;
- в) духовные ценности, материальные ценности, индивидуальное сознание, общественное сознание, общечеловеческие ценности;
- г) мироощущение, мировосприятие, миропонимание, миропредставление, мирозерцание.

2. Установите соответствие терминов и их определения:

1) электорат;	а) тип всенародного голосования, предметом обсуждения которого является вопрос, по которому необходимо высказать мнение всего населения страны;
2) референдум	б) комплекс мероприятий по изучению поведения избирателей и воздействия на них с целью победы кандидатов на выборах;
3) политический маркетинг	в) процесс выдвижения кандидатов в депутаты, агитация за них, борьба за голоса избирателей;
4) избирательная кампания	г) граждане государства, обладающие избирательным правом.

3. К ценностным принципам Российской цивилизации относятся:

- а) многообразие, суверенность, согласие, доверие, созидание;
- б) идеи, символы, нормы, ритуалы, институты;
- в) целостность, целесообразность, суверенитет, ритуал, социальный институт;

г) цивилизационный код, ценность, потребности, российский менталитет, культура самосознания.

4. Выберите неверный вариант ответа.

Процесс формирования мировоззрения по глубине отражения мира включает три уровня:

- а) мироощущение;
- б) мировосприятие;
- в) миропонимание;
- г) миросозерцание.

5. В структуру мировоззрения входят следующие компоненты:

- а) познавательный;
- б) эмоционально-волевой;
- в) личностный;
- г) подсознательный.

6. Соотнесите тип философского мировоззрения и его определяющую черту:

1) антропоцентризм;	а) человек есть продукт формирующих его общественных отношений;
2) космоцентризм;	б) центром мира является человек;
3) теоцентризм;	в) мир воспринимается как одушевленный и гармоничный космос, а человек, как его малое подобие – микрокосм;
4) социоцентризм;	г) главным способом существования данного типа мировоззрения является вера в сверхъестественное.

1	2	3	4

7. Выберите верные суждение:

- а) мировоззрение и научная картина мира – это синонимы;
- б) мировоззрение – способ построения картины мира;
- в) мировоззрение и картина мира не связаны между собой;
- г) картина мира является исходным пунктом и результатом деятельности мировоззрения.

8. Выберите неверный ответ. К способам легитимации ценностей относятся:

- а) миф;
- б) религия;
- в) военная сила;
- г) авторитет.

9. Совокупность общественных институтов, составляющих самостоятельную организацию общества, – это ...

- а) политическая система;
- б) гражданское общество;
- в) политический режим;
- г) форма правления.

10. Тип легитимности политической власти, основанной на вере в исключительные качества и особые способности политического лидера, называется ...

- а) харизматический;

- б) традиционный;
- в) рациональный;
- г) бюрократический.

11. Соотнесите элементы пентобазиса и определяющие их ценностные принципы (константы).

1) страна;	а) согласие и сотрудничество;
2) общество;	б) любовь и доверие;
3) государство;	в) единство многообразия;
4) семья;	г) сила и ответственность;
5) человек;	д) созидание и развитие.

1	2	3	4	5

12. Институциональное обрамление пентобазиса включает в себя:

- а) систему символов, идей, правил, практик и ритуалов;
- б) систему традиций, обычаев, ценностей и идеалов;
- в) систему норм, законов, подзаконных актов, указов и распоряжений;
- г) систему органов федеральной, региональной и местной власти.

13. Содержание понятия «традиционные ценности» раскрывается в следующем документе:

- а) Конституция Российской Федерации;
- б) «Основы государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
- в) «Стратегия государственной национальной политики Российской Федерации на период до 2025 года»;
- г) «Основы государственной культурной политики».

14. Социокультурная идентичность это:

- а) отрицание чужой культуры при сохранении идентификации со своей;
- б) форма существования общества, состоящего из различных взаимосвязанных этнических общностей;
- в) осознание человеком своей принадлежности к определённой социальной общности как носительнице конкретной культуры;
- г) формирование эстетических понятий, оценок, суждений, идеалов.

15. К типам мировоззрения относятся:

- а) основное;
- б) обычное;
- в) обыденное;
- г) научное.

16. Этот тип мировоззрения определяется как совокупность представлений, которые были сформированы в условиях первобытного общества на основе образного восприятия мира:

- а) мифологический;
- б) религиозный;
- в) философский;
- г) научный.

17. Это мировоззрение основано на вере в существование сверхъестественного:

- а) философское;
- б) религиозное;
- в) мифологическое;
- г) научное.

18. Государственно-территориальное устройство – это:

- а) разделение полномочий между центральными органами власти;
- б) распределение полномочий между государством и общественными организациями;
- в) распределение полномочий между центральными и региональными органами власти;
- г) тип политического режима.

19. Какой из следующих терминов входит в понятие «форма государственного устройства»:

- а) монархия;
- б) республика;
- в) авторитарный режим;
- г) унитарное государство.

20. В какой форме правления президент является главой исполнительной власти:

- а) парламентская республика;
- б) абсолютная монархия;
- в) президентская республика;
- г) смешанная республика.

21. Государственно-территориальное устройство – это:

- а) разделение полномочий между центральными органами власти;
- б) распределение полномочий между государством и общественными организациями;
- в) распределение полномочий между центральными и региональными органами власти;
- г) тип политического режима.

22. Власть, воспринимаемая населением как правомерная и справедливая, называется

...

- а) легальной;
- б) легитимной;
- в) харизматической
- г) лояльной.

23. Государственным языком Российской Федерации на всей ее территории признается?

- а) исключительно русский язык;
- б) русский и английский языки;
- в) русский язык, а в районах Крайнего Севера и национальные языки малочисленных народов;
- г) законодательно данный вопрос не урегулирован.

24. Согласно Конституции Российской Федерации регулирование и защита прав национальных меньшинств находится:

- а) в ведении Российской Федерации;
- б) в ведении субъектов Российской Федерации;
- в) в совместном ведении Российской Федерации и ее субъектов;
- г) законодательно данный вопрос не урегулирован.

25. К традиционным Российским ценностям относится:

- а) приоритет духовного над материальным;
- б) приоритет материального над духовным;
- в) одноуровневый характер отношения материального и духовного;
- г) тождественность материального и духовного.

26. Мировоззрение – это:

- а) совокупность чувственных и интеллектуальных представлений людей о себе и о мире, в котором они живут;
- б) знание о космосе, научная картина мира;
- в) раздел науки о возникновении, становлении и развитии мира;
- г) знание об обществе и процессах, которые в нем происходят;
- д) все перечисленное.

27. Какое из приведенных высказываний верно:

- а) гражданские права связаны с управлением государством;
- б) в России существует должность Уполномоченного по правам ребёнка;
- в) защита прав и свобод – это личное дело человека, с которым государство никак не связано;
- г) человека можно лишить прав.

28. Права человека носят:

- а) локальный характер;
- б) избирательный характер;
- в) региональный характер;
- г) всеобщий характер.

29. Права и свободы человека рассматриваются как один из примеров традиционных Российских ценностей. Кто является гарантом Конституции, прав и свобод граждан в Российской Федерации:

- а) народ России;
- б) Конституционный Суд РФ;
- в) Президент РФ;
- г) Председатель Правительства РФ.

30. Защита чести и достоинства личности в РФ регулируется нормами:

- а) уголовного права;
- б) административного права;
- в) гражданского права;
- г) все варианты верны.

31. Что из приведенного НЕ относится к глобальным проблемам современности?

- а) загрязнение окружающей среды;
- б) недостаточная урбанизация;
- в) нехватка продовольствия в некоторых регионах;
- г) социальное неравенство.

32. Какая из глобальных проблем относится к современной России?

- а) бурный рост населения;
- б) экологическая проблема;
- в) нехватка продовольствия;

г) нехватка энергетических ресурсов.

33. Что из перечисленного является субъектом решения глобальных проблем?

- а) только международные организации;
- б) только государства;
- в) только гражданское общество;
- г) все выше перечисленное.

34. Что из приведенного НЕ относится к факторам ухудшения экологической ситуации в России?

- а) отсутствие разработок экологичных технологий производства;
- б) загрязнение окружающей среды металлургическими заводами;
- в) большие объемы не переработанного мусора;
- г) вырубка лесов.

35. Что из приведенного относится к глобальной экологической проблеме?

- а) Дефицит водных ресурсов;
- б) Вулканическая деятельность;
- в) строительство ГЭС;
- г) разливы рек при половодье.

36. Гражданство предполагает:

- а) правовую связь лица с конкретным государством;
- б) взаимные права и обязанности гражданина и государства;
- в) право государства избавляться от преступников путем лишения их гражданства и высылки за рубеж;
- г) обязанность государства защищать гражданина за границей.

37. Основные принципы правового государства:

- а) легитимность публичной власти, разделение властей;
- б) взаимная ответственность государства и личности;
- в) тенденция сближения права и морали;
- г) все варианты ответов верны.

38. Какой принцип положен в основу создания и функционирования местного самоуправления, как формы осуществления народом своей власти по месту жительства?

- а) самоактуализации;
- б) самоорганизации;
- в) автономии;
- г) выборности.

39. Какое понимание вкладывается в тезис о том, что Российская Федерация – светское государство?

- а) признается право высших органов власти организовывать и проводить светские приемы;
- б) признается факт, что никакая религия не может устанавливаться в качестве государственной или обязательной;
- в) провозглашается принцип отказа от идеологической направленности политики государства;
- г) нет верного варианта ответа.

40. Что из приведенного НЕ относится к демографическому развитию России/СССР в XX в.?
- а) На демографии негативно сказалось множество катаклизмов социально-политического характера;
 - б) «Демографические ямы»;
 - в) Бурный рост населения («демографический взрыв»);
 - г) Дисбаланс полов (женщин больше, чем мужчин).
41. Автор теории, согласно которой население Земли растет в геометрической прогрессии, а прирост продовольствия — в арифметической прогрессии
- а) И. Кант;
 - б) К. Маркс;
 - в) Ш. Фурье;
 - г) Т. Мальтус.
42. Какие формы народовластия различают в зависимости от степени участия народа в осуществлении государственной власти?
- а) непосредственная и опосредованная демократия;
 - б) непосредственная и представительная демократия;
 - в) личная и представительная демократия;
 - г) нет верных вариантов ответов.
43. Конституция Российской Федерации провозглашает следующий подход к соотношению прав, свобод и возможностей мужчин и женщин:
- а) мужчины и женщины имеют равные права и свободы и равные возможности для их реализации;
 - б) мужчины и женщины имеют равные права и свободы, но разные возможности для их реализации;
 - в) мужчины имеют больше прав и свобод, а также возможностей для их реализации, чем женщины;
 - г) женщины имеют больше прав и свобод, а также возможностей для их реализации, чем мужчины.
44. Какова продовольственная ситуация в России?
- а) Россия страдает от нехватки продовольствия;
 - б) Россия зависит от поставок зерна из других стран;
 - в) Россия является одним из крупнейших в мире экспортеров зерна;
 - г) Россия относится к числу стран, в которых продовольственная проблема стоит наиболее остро.
45. Назовите одну из традиционных Российских ценностей, сущность которой заключается в любви к людям, уважении к человеческому достоинству, заботе о благе людей:
- а) гуманизм;
 - б) альтруизм;
 - в) интернационализм;
 - г) конструктивизм.
46. Справедливость определяется как одна из традиционных Российских ценностей. Аристотель выделял два вида справедливости: уравнивающую и воздающую. Принцип воздающей справедливости состоит в распределении благ и почестей по:
- а) знакомству;

- б) поровну;
- в) по заслугам;
- г) по воле случая.

47. К последствиям старения населения относится:

- а) повышение нагрузки на системы медицинского, пенсионного и социального страхования;
- б) рост потребительской активности населения;
- в) рост ВВП;
- г) снижение налогов для работающих граждан.

48. Что из приведенного НЕ относится к возобновляемым альтернативным источникам энергии?

- а) солнечная энергия;
- б) энергия ветра;
- в) приливные электростанции;
- г) природный газ.

49. Какие существенные характеристики прав и свобод человека присутствуют в Российском законодательстве:

- а) неотъемлемые и неотчуждаемые;
- б) природные и социальные;
- в) разрешённые и запрещённые;
- г) нужные и лишние.

50. «Процесс экономических и социальных изменений, отвечающий потребностям настоящего времени без ущерба для благополучия будущих поколений» — это

- а) устойчивое развитие;
- б) модернизация;
- в) постиндустриальное развитие;
- г) урбанизация.

Умение обучающегося предоставить ответы на вопросы демонстрирует освоение им следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-5.2. Умеет выстраивать социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей иных этносов и конфессий;

УК-5.3. Владеет навыками анализа особенностей межкультурного взаимодействия в профессиональной деятельности.

3.2.2.1 Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

УК-5.2. . Умеет выстраивать социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей иных этносов и конфессий.

1. К признакам научного мировоззрения не относится:

- а) объективность содержания;
- б) стихийность процесса формирования;
- в) художественная образность;**

г) системность.

2. Государственное устройство России:

- а) унитарное;
- б) федеративное;**
- в) республика;
- г) конфедерация

3. Политика – это:

- а) подчинение воли одних людей воле других людей;
- б) взаимоотношения в обществе по поводу власти;**
- в) система управления обществом;
- г) деятельность по согласованию частных интересов граждан.

4. В каких климатических поясах расположена Россия?

- а) умеренном**
- б) экваториальном
- в) субарктическом**
- г) субтропическом**
- д) тропическом
- е) арктическом**

5. Цивилизационный подход к изучению истории характеризуется:

- а) всесторонним изучением национальных и культурных особенностей множества конкретных стран и народов;**
- б) первостепенным вниманием к экономическим факторам развития различных этносов;
- в) особым вниманием к уровню научно-технического развития общества;
- г) признанием особой роли способа производства материальных благ в формировании культурного своеобразия мира.

6. Государство отличается от других политических и социальных институтов:

- а) тем, что обеспечивает и гарантирует материальное благополучие всем членам общества;
- б) монополией на легальное применение силы;**
- в) осуществлением тотального контроля за всеми сферами жизни общества и личности;
- г) высокой степенью легитимности власти.

7. Понятие «сакральная власть» означает:

- а) религиозно-мифологическую власть;**
- б) военную власть;
- в) светскую власть;
- г) узурпаторскую власть.

8. Н. Я. Данилевский является представителем подхода:

- а) системного;
- б) формационного;
- в) цивилизационного;**
- г) технологического.

9. Подход к месту человека в мировой и общественной системе, при котором он считает себя частью родной страны, т. е. гражданином в полном смысле этого слова, чувствует сопричастность ее истории и культуре, – это:

- а) интернационализм;
- б) патриотизм;**
- в) национализм;
- г) синкретизм.

10. Категория социально-гуманитарных наук (психологии, социальной философии, культурной антропологии, социальной психологии и др.), применяемая для описания индивидов и групп в качестве относительно устойчивых, «тождественных самим себе» целостностей, – это:

- а) идентичность;**
- б) толерантность;
- в) справедливость;
- г) чувственность.

11. К конкурентным преимуществам России относятся:

- а) обширные территории;
- б) образованность и почти 100% грамотность населения;
- в) обилие природных ресурсов;
- г) все перечисленное.**

12. Свое наиболее полное воплощение политическая власть находит:

- а) в государственной власти;**
- б) во власти партий;
- в) в самоуправлении граждан;
- г) во власти вождя

13. Установите соответствие терминов и их определений:

1) республика;	а) форма правления, при которой верховная государственная власть передается по наследству;
2) монархия;	б) способ организации государственной власти, при которой народ участвует в ее формировании;
3) республика парламентская;	в) форма правления, при которой парламент формирует ответственное перед ним правительство и избирает президента;
4) республика президентская;	г) форма правления, при которой избираемый прямым голосованием президент юридически и фактически является главой государства и исполнительной власти.

1	2	3	4
Б	А	В	Г

14. Термин «политическая система» означает:

- а) формы государственного правления;
- б) реальную способность класса или социальной группы проводить свою волю в политике;
- в) политический режим;
- г) совокупность политических институтов, функций и полномочий, отношений, процессов, норм и ценностей;**

д) политический курс государства.

15. Назовите основные признаки государства:

- а) **территория;**
- б) **население;**
- в) вооруженные силы;
- г) гражданское общество;
- д) **власть.**

16. Выберите несколько вариантов ответов.

Функциями судебных органов власти являются:

- а) **осуществление правосудия;**
- б) создание новых законов;
- в) **правовой контроль за деятельностью законодательной и исполнительной власти;**
- г) участие в выработке внешней и внутренней политики.

17. В. И. Ленин был сторонником подхода:

- а) системного;
- б) формационного;
- в) цивилизационного;
- г) технологического.

18. В чем заключается одна из причин продовольственной проблемы в мире?

- а) **неравномерное распределение ресурсов в мире;**
- б) нехватка пахотных земель;
- в) бурный рост населения в странах Севера;
- г) низкий уровень развития технологий в сельском хозяйстве.

19. Признаком религиозного мировоззрения не является:

- а) ориентация на решение проблем, связанных с духовными потребностями человека
- б) **возможность проверить истинность убеждений практикой**
- в) стремление дать человеку веру в возможность достижения поставленных целей
- г) тесная связь с мировым культурным наследием.

20. Самое большое пресноводное озеро Евразии – это

- а) Ладожское;
- б) Онежское;
- в) Балхаш;
- г) **Байкал.**

21. Понятие «социальное государство» означает:

- а) **государство, стремящееся к обеспечению достойных условий существования для каждого гражданина, удовлетворению материальных и духовных потребностей;**
- б) государство, эффективно отстаивающее и защищающее национальные интересы;
- в) государство, в котором осуществляется верховенство правового закона, гарантированы права человека и осуществляется разделение властей;
- г) государство, в котором группы и организации граждан, независимых от государства, контролируют и ограничивают деятельность властей и служат посредниками между личностью и государством.

22. К цивилизационному подходу изучения общества не относится:

- а) изучение различных сторон общественной жизни;
- б) глубокое изучение развития отдельных народов;
- в) учёт специфики развития отдельных стран и регионов;
- г) **линейный путь развития.**

23. К признакам научного мировоззрения относится:

- а) **объективность содержания;**
- 2) стихийность процесса формирования;
- 3) художественная образность;
- б) **системность.**

24. Источником суверенитета в России является:

- а) многонациональный народ;
- б) парламент;
- в) президент;
- г) правительство.

25. В качестве первого цивилизационного выбора России многие ученые рассматривают:

- а) призвание славянскими племенами на княжение Рюрика;
- б) **принятие христианства;**
- в) объединении земель вокруг Москвы;
- г) реформы Петра I.

26. . Показатели уровня сформированности гражданской идентичности:

- а) представление о Родине, уважение к ней;
- б) любовь к родному краю (малой родине);
- в) наличие позитивного отношение к семье, понимание ее ценности для человека;
- г) готовность помочь ближнему;
- д) **всё перечисленное.**

УК-5.3. Владеет навыками анализа особенностей межкультурного взаимодействия в профессиональной деятельности.

27. Тезис «Один народ – много наций» характерен для национальной политики периода:

- а) Российской империи;
- б) **СССР;**
- в) постсоветской России;
- г) России после 2012 г.

28. Какое из приведенных высказываний верно:

- а) гражданские права связаны с управлением государством;
- б) **в России существует должность Уполномоченного по правам ребёнка;**
- в) защита прав и свобод – это личное дело человека, с которым государство никак не связано;
- г) человека можно лишить прав.

29. Патриотизм – важнейшая Российская традиционная ценность. Патриотом невозможно:

- а) быть;
- б) **родиться;**
- в) стать;
- г) жить.

30. Системное и последовательное проведение государственной политики по сохранению и укреплению традиционных мировоззренческих ценностей ориентировано на формирование высоконравственной личности:

- а) воспитанной в духе уважения к традиционным ценностям;
- б) обладающей актуальными знаниями и умениями;
- в) способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества;
- г) готовой к мирному созиданию и защите Отечества;
- д) **всё перечисленное.**

31. Система взглядов на мир как целое и место человека в мире выражается термином:

- а) философия;
- б) религия;
- в) наука;
- г) **мировоззрение;**
- д) идеология.

32. Крепкая семья – это одна из традиционных Российских ценностей.

Являются ли правильными следующие суждения о семье?

А. Семья – один из наиболее древних институтов общества.

Б. Важнейшей функцией семьи является первичная социализация детей

- а) верно А;
- б) верно Б;
- в) **оба суждения верны;**
- г) оба суждения не верны.

33. Это мировоззрение основано на вере в существование сверхъестественного:

- а) философское;
- б) **религиозное;**
- в) мифологическое;
- г) научное.

34. Одной из традиционных Российских ценностей является достоинство. У человека развито чувство собственного достоинства, если он:

- а) доставляет радость людям;
- б) обходится без посторонней помощи;
- в) обладает высоким интеллектом;
- г) **верен своему слову.**

35. Формационный подход к изучению истории общества характеризуется:

- а) объяснением развития общества как результата действия непреложных законов природы;
- б) общей схемой периодизации всемирной истории и истории отдельных народов;
- в) признанием уникальности каждой культурно-исторической общности;
- г) отказом от понимания истории человечества как единого закономерного процесса;
- д) стремится поступать вопреки позиции господствующего большинства.

36. Установите соответствие между характеристиками и типами мировоззрений, которые они иллюстрируют.

1) мифологическое;	а) опирается на здравый смысл;
2) религиозное;	б) характерными чертами являются системность, высокая степень обобщения
3) научное;	в) носит догматический характер;

4) обыденное;

г) истинные причины многих явлений объясняются при помощи фантастических предположений, без учёта причинно-следственных связей.

1	2	3	4
Г	В	Б	А

37. Выберите неверное суждение о мировоззрении:

- а) мировоззрение включает в себя систему взглядов, понятий и представлений об окружающем мире;
- б) мировоззрение всегда тесно связано с этапом общественного развития;
- в) процесс формирования мировоззрения всегда носит осознанный характер;**
- г) мировоззрение дает человеку ориентиры и цели для его практической деятельности.

38. Традиционно установившийся порядок поведения, основанный на привычках, унаследованных от предшественников, переходящих от одного поколения к другому:

- а) торжества;
- б) обычаи;**
- в) праздники;
- г) знания;
- д) язык.

39. Ценностные основания (константы) российской цивилизации:

- а) интернационализм;
- б) суверенность;**
- в) индивидуализм;
- г) доверие;**
- д) созидание.**

40. Назовите главный субъект международных отношений:

- а) нация;
- б) экологическая организация;
- в) суверенное государство;**
- г) церковь.

41. Геополитика изучает:

- а) взаимодействие государств в географическом пространстве;**
- б) влияние антропогенного фактора на природную среду;
- в) влияние географического пространства на жизнь общества;
- г) взаимодействие географического пространства и общества.

42. Сущность политического кризиса выражается в:

Варианты ответа:

- а) замедленном развитии политического процесса;
- б) недостаточном удовлетворении потребностей различных слоев населения;
- в) полной или частичной утрате властью контроля за ходом политического процесса;**
- г) распаде существующей политической системы

43. Соотнесите понятия с их содержанием.

- 1) международные отношения; а) сила, опирающаяся на потенциал ряда государств, способная влиять на политическое поведение участников мирового политического процесса;
- 2) международная власть; б) объединения правительственных и неправительственных организаций способные по своему международному статусу принимать обязательные для всех членов сообщества решения;
- 3) институты международной власти; в) механизм взаимодействия государственных и негосударственных интересов, их защита и реализация.

1	2	3
В	А	Б

44. Этот тип мировоззрения определяется как совокупность представлений, которые были сформированы в условиях первобытного общества на основе образного восприятия мира:

- а) мифологический;**
 б) религиозный;
 в) философский;
 г) научный.

45. . Выберите верные суждения о мировоззрении человека:

- а) мировоззрение человека носит исключительно субъективный характер;
б) ранней формой мировоззрения являлось мифологическое мировоззрение;
в) компонентами мировоззрения являются нормы и ценности;
 г) научное мировоззрение основано на вере в существование сверхъестественного.

46. Глобализация как объективный процесс приводит к взаимозависимости, стандартизации, унификации, универсализации прежде всего в

- а) социальной сфере;
 б) правовой;
 в) духовной;
г) экономической сфере.

47. Московское княжество стало исполнять функции православного центра мира после падения

- а) Римской империи;
б) Византийской империи;
 в) монгольского ига;
 г) Новгородской республики.

48. Основными институтами политической социализации являются:

- а) семья, образовательные учреждения, средства массовой информации;**
 б) народ, нация, страна;
 в) организации, связанные с наукой и культурой;
 г) учреждения досуга, клубы по интересам.

49. Радикальное изменение сформировавшихся ценностей и установок политической социализации называется:

- а) пауперизация;
- б) конфронтация;
- в) ресоциализация;**
- г) радикализация.

50. Цивилизационный подход к изучению истории общества характеризуется:

- а) рассмотрением классовой борьбы как движущей силы общественного прогресса;
- б) первостепенным вниманием к экономическим факторам общественного развития;
- в) пониманием истории человечества как единого последовательного закономерного процесса;
- г) исследованием своеобразия и уникальности исторического развития различных регионов мира.**

Задания открытого типа:

УК-5.2. Умеет выстраивать социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей иных этносов и конфессий.

1. Раздел философии, в котором разрабатывается учение о ценностях - это _____ (аксиология).
2. Особо ценная часть культурного наследия общества или социальной группы, передаваемая от поколения к поколению, выраженная в духовно-нравственных нормах, мировоззрении, обычаях, правилах поведения, взглядах и эстетических вкусах – это _____ (традиция).
3. Загрязнение окружающей среды, сокращение биоразнообразия, глобальное потепление – это составляющие глобальной _____ (экологической) проблемы.
4. А. С. Хомяков является представителем течения русской общественной и философской мысли (укажите название течения в именительном падеже) _____ (славянофильство).
5. Выразите предложенные ниже понятия одним термином, включающим в себя все из перечисленных: ценности, смыслы, знания, принципы _____ (мировоззрение).
6. Основные формы правления это _____ (монархия) и республика.
7. Морально-нравственная категория, характеризующая человека с точки зрения его самоуважения, внутренней целостности, соответствия своему предназначению; понимается как неотъемлемый атрибут человека, не требующий дополнительного признания со стороны общества, - это _____ (достоинство).
8. Как называются территориально связанные части единого народного хозяйства России, взаимосвязанные друг с другом их различной специализацией, постоянным обменом производимых товаров и другими экономическими отношениями. _____ (Экономические районы)
9. Государство, не имеющее официальной государственной религии и не признающее ни одно из вероучений обязательным, называется _____ (светским).

10. Стратегия пространственного развития Российской Федерации разрабатывается в соответствии с основами государственной политики _____ (регионального) развития Российской Федерации.
11. В России отношения православной церкви и светской власти предполагали принцип _____ (симфонии).
12. Какой известный русский ученый высказал в 1863 г. идею о создании нефтепроводов? _____ (Д. И. Менделеев)
13. События начала XVII века, послужившие цивилизационным вызовом для России, называют _____ (Смутой).
14. Этот регион граничит с Республикой Азербайджан и Грузией, на востоке омывается Каспийским морем, является самым многонациональным регионом России. На его территории находятся самая южная точка России и самый высокий населенный пункт Европы. Регион славится своим сельским хозяйством, виноделием, рыболовством. Назовите этот регион. _____ (Республика Дагестан, Дагестан)
15. Действия по целенаправленной модификации ценностных оснований какого-либо социокультурного мира, связанных с разрушением его традиционных основ и базовых структур получило образное название _____ («мягкая сила»).
16. Наличие определенной территории и границ является характерным признаком: _____ (государства).
17. Социально-политические общности содержат в себе: _____ (классы, слои, социально-этнические группы).
18. Произведение «Закат Европы» написал _____ (О. Шпенглер).
19. К какому этносу относятся такие субэтноты как эрзя и мокша _____ (Мордва)
20. Национальная безопасность понимается как состояние _____ (защищенности). национальных интересов от внутренних и внешних угроз, обеспечивающее прогрессивное развитие личности, общества и государства.
21. Нравственные ориентиры, формирующие мировоззрение граждан России, передаваемые от поколения к поколению, лежащие в основе общероссийской гражданской идентичности и единого культурного пространства страны, укрепляющие гражданское единство, нашедшие свое уникальное, самобытное проявление в духовном, историческом и культурном развитии многонационального народа России – это _____ (традиционные ценности).
22. Действия по целенаправленной модификации ценностных оснований какого-либо социокультурного мира, связанных с разрушением его традиционных основ и базовых структур получило образное название _____ («мягкая сила»).
23. Процесс отождествления человеком себя с какой-то группой, подражание ей, стремление соответствовать называется _____ (самоидентификация).

24. В чем заключается глобальная демографическая проблема современного мира?
_____ (Бурный рост численности в ряде регионов / миграционные процессы / старение населения в ряде регионов).

25. В работе _____ («Постижение истории») А. Тойнби рассматривал историю человечества как систему цивилизаций.

УК-5.3. Владеет навыками анализа особенностей межкультурного взаимодействия в профессиональной деятельности.

26. _____ (Легитимность) - согласие народа с государственной властью, его добровольное признание за ней права принимать обязательные решения.

27. Разделение власти между региональными правительствами и центральным правительством с наличием исключительной компетенции каждого из них характерно для _____ (федеративных государств).

28. Изменение политической системы в процессе перехода от традиционного общества к современному означает понятие _____ (модернизация).

29. В работе «Россия и Европа», впервые опубликованной в 1869 г., _____ (Н. Я. Данилевский) выдвинул теорию обособленных «культурно-исторических типов».

30. Прямые выборы – это _____ (непосредственное) избрание гражданами своих представителей в органы государства и отдельных должностных лиц (президента).

31. Целостная система воззрений на мир, на место в нем человека, отражающая отношение человека к миру и самому себе называется _____ (мировоззрение).

32. _____ (референдум) – это всенародное голосование, которое проводится, чтобы выявить мнение общества по важнейшим вопросам политики государства.

33. На территории этого региона в Средние века располагались столицы трех государств. В регионе развито рыболовство, выращивание бахчевых культур. На территории региона расположена самая большая речная дельта в Европе. Назовите этот регион.
_____ (Астраханская область)

34. Как называется высший привилегированный слой, осуществляющий политико-властные функции? _____ (правящая элита).

35. _____ (В. С. Соловьев) первый русский мыслитель, построивший свою философскую систему, оказавшую большое, если не сказать решающее, влияние на развитие русской философии.

УК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.

36. Какая железнодорожная магистраль является самой длинной в мире? _____ (Транссиб, 9289 км)

37. Этот регион граничит с Казахстаном. В нем развита черная металлургия и машиностроение. Здесь находится знаменитый металлургический комбинат, построенный

в 1930-е гг. Из-за большого количества промышленных предприятий в регионе одна из самых тяжелых экологических ситуаций в России. На территории региона расположена самая древняя гора планеты – ее возраст 4,2 млрд лет. Назовите этот регион.
_____ (Челябинская область)

38. К какому виду ресурсов относится совокупность природно-технических, природных, социально-экономических комплексов и их элементов, способствующих восстановлению и развитию духовных, физических сил и работоспособности человека.
_____ (Рекреационные ресурсы)

39. Пятиэлементная системная модель Российского мировоззрения получила название _____ (пентобазис).

40. Характеристика предмета или явления, обозначающая признание его значимости (личностной, социально-культурной и т.п.) – это _____ (ценность).

41. А. С. Хомяков принадлежал к общественно-политическому течению русской мысли, называемому _____ (славянофильством).

42. Специфическая конфигурация и интерпретация базовых культурных ценностей, необходимых для функционирования и воспроизводства общества – это _____ (культурный код).

43. «Всеединство» - основной принцип философии и мировоззрения (В. С. Соловьёва).

44. Назовите авторов современного гимна Российской Федерации _____ (А. В. Александров, С. В. Михалков)

45. «Востоко-Запад» — этим термином _____ (Н. А. Бердяев) обозначал дуализм русской души.

46. Негосударственные социальные институты составляют основу социальной организации _____ (гражданского) общества.

47. В этом российском регионе находятся уникальные природные объекты: Долина гейзеров, являющаяся единственным гейзерным полем в Евразии, активные вулканы, ледники. Назовите этот регион. _____ (Камчатский край, Камчатка)

48. В первой половине XIX в. проявляется такая черта Российской цивилизации, как _____ (мессианство) – вера в особую, священную роль русского народа.

49. Важнейшей проблемой геополитики остается сочетание универсальной (мировой), _____ (региональной) (цивилизационной) и страновой (государственной) безопасности.

50. Если женщинам по закону не разрешено участвовать в выборах, то это является нарушением такого принципа избирательного права, как принцип _____ (всеобщности).

3.2.3. Рекомендации по оцениванию проекта.

Проектная деятельность обучающихся — совместная учебно-познавательная, творческая деятельность студентов, имеющая общую цель, согласованные методы,

способы деятельности, направленная на достижение общего результата деятельности. Непременным условием проектной деятельности является наличие заранее выработанных представлений о конечном продукте деятельности, этапов проектирования (выработка концепции, определение целей и задач проекта, доступных и оптимальных ресурсов деятельности, создание плана, программ и организация деятельности по реализации проекта) и реализации проекта, включая его осмысление и рефлексию результатов деятельности.

Исследовательская деятельность обучающихся — деятельность студентов, связанная с решением ими творческой, исследовательской задачи с заранее неизвестным решением и предполагающая наличие основных этапов: постановку проблемы, изучение теории, посвященной данной проблематике, подбор методик исследования и практическое овладение ими, сбор собственного материала, его анализ и обобщение, научный комментарий, собственные выводы. Такая цепочка является неотъемлемой принадлежностью исследовательской деятельности, нормой ее проведения

Программой дисциплины «Основы российской государственности» предусмотрено выполнение студентом коллективных проектов, результаты которых изложены в виде записки объемом *15 страниц*.

Критерии оценивания проектов

Оценка этапов Критерии оценки Баллы

Оценка работы Актуальность и новизна предлагаемых решений, сложность темы
5,10,20

Практическая ценность 5,10

Уровень самостоятельности участников 10,20

Качество оформления записки, презентации и др. 5,10,15

Оценка защиты Качество доклада 5,10,20

Проявление глубины и широты представлений по излагаемой теме 5,10,20

Проявление глубины и широты представлений по данному предмету 5,10,20

Ответы на вопросы преподавателя 5,10

Ответы на вопросы студентов 5,10

Критерии оценки: .

35-40 баллов — выполнены все требования к написанию и защите проекта: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую задачу и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к оформлению работы, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

30-34 баллов — основные требования к проекту и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем итогового текста записки; имеются упущения в оформлении работы; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

25-29 баллов — имеются существенные отступления от требований. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании записки, или при ответе на дополнительные вопросы.

10-24 балла — тема освоена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании записки или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

0 баллов — тема проекта не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Перечень тем коллективных проектов:
Проекты выполняются малыми группами, 5–6 человек.

1. Наиболее выдающиеся изобретения России за последние десятилетия.
2. Проблемы, конкурентные преимущества и перспективы развития «моего» региона.
3. Роль химических предприятий в промышленном кластере «моего» региона.
4. Роль предприятий химической отрасли в развитии экономики региона/края/города/населенного пункта. (Предприятия химической отрасли: ПАО «Химпром», ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Нижнекамскнефтехим», АО «НИИМП», ПАО «Казаньоргсинтез», ПАО «Акрон», ПАО «Уралкалий», ООО «Газпром нефтехим Салават», и т.д.)
5. Самые известные бренды «моего» региона.
6. Наиболее выдающиеся технологические прорывы России за последние десятилетия.
7. Стратегия глобального позиционирования региона (выбор региона).
8. Возрождение малых городов (на примере моего города).
9. Стратегия пространственного развития региона (выбор региона).
10. Промышленный кластер региона (выбор региона).

Для справки:

ПАО «ФосАгро» — крупнейший мировой производитель удобрений, включающий в себя научно-исследовательский институт, добывающие предприятия

ПАО «Уралкалий» — крупнейший в мире производитель калийных удобрений. Занимается полным циклом работ. Реализует продукцию по всему миру.

ПАО «Нижнекамскшина» — предприятие, входящее в группу «Татнефть». Крупнейший производитель шин, занимающийся как выпуском, так и реализацией товара

ПАО «НКНХ» ПАО «Нижнекамскнефтехим базируется в городе Нижнекамск Республики Татарстан. Основная деятельность направлена на производство нефтехимической продукции, которая реализуется как на российском рынке, так и на экспорт.

ПАО «КуйбышевАзот» — российское предприятие химической промышленности в городе Тольятти, Самарской области. Основная продукция компании — капролактамы и его производные, аммиак, азотные удобрения, азотная кислота и др.

Казанское публичное акционерное общество «Органический синтез» — ведущее высокотехнологичное предприятие в области химических веществ. Входит в группу «ТАИФ». Компания выпускает около 170 марок продукции, а общий объем производства на всех предприятиях составляет 1,7 млн тонн.

ПАО «Акрон» — один из крупнейших производителей минеральных удобрений в России. Компания занимается добычей, выпуском, а также логистикой и распределением готовой продукции. Также производит обширный ассортимент азотных и сложных удобрений.

ПАО «Владимирский химический завод» основан в 1931 году. Предприятие производит и реализует синтетические смолы и массы.

Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

УК-5.2. Умеет выстраивать социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры

представителей иных этносов и конфессий;

УК-5.3. Владеет навыками анализа особенностей межкультурного взаимодействия в профессиональной деятельности.

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

Промежуточный контроль по дисциплине не предусмотрен.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020, протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 № 27 ОД;

5.2. . Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020, протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 № 29 ОД.

Разработчики фонда оценочных средств по дисциплине «Основы российской государственности»

<u>д.и.н., доцент</u>	<u>Н. М. Селивёрстова</u>	
(ученая степень, ученое звание)	(И.О. Фамилия)	(подпись)

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы российской государственности» одобрены на заседании кафедры история и политология, протокол № 11 от «3» июня 2024г.

Заведующий кафедрой истории и политологии
(наименование кафедры)

<u>д.и.н., доцент</u>	<u>Н. М. Селивёрстова</u>	
(ученая степень, ученое звание)	(И.О. Фамилия)	(подпись)

Согласован:

Заведующая кафедрой философии
(наименование кафедры)

<u>д. ф. н., профессор</u>	<u>Н. М. Черемных</u>	
(ученая степень, ученое звание)	(И.О. Фамилия)	(подпись)

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Основы российской государственности»
основной образовательной программы
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов**
код и наименование направления подготовки (специальности)

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«История России»

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входят в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т. е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- *валидности*: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- *надежности*: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- *объективности*: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «История России» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности **15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов**, ООП и рабочей программой дисциплины «История России».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д. И. Менделеева.

ФОС подлежат ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точкам контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1 Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- *правильность* ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- *полнота* и *глубина* ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- *осознанность* ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- *логика* изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- *рациональность* использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- *своевременность* и *эффективность* использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается способность грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Оценка **«отлично»** выставляется, если обучающийся:

- полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;
- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- излагает материал последовательно и правильно.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Для текущего контроля предусмотрено 7 контрольных работ. Максимальная оценка за контрольные работы 1, 2, 3 и 4 (2 семестр) составляет 15 баллов за каждую, всего 60 баллов. Максимальная оценка за контрольные работы 5, 6, 7 (3 семестр) составляет 60 баллов, по 20 баллов за каждую работу.

Раздел 1 и 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 15 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

1. Предметом научного познания истории является:
 - а) политическая сфера в жизни общества;
 - б) экономическая сфера;
 - в) жизнь общества в целом;
 - г) духовная жизнь общества.
2. Основоположником истории согласно традиции считается:
 - а) Геродот;
 - б) Гесиод;
 - в) Фукидид;
 - г) Цицерон.
3. Научная дисциплина, которая изучает процесс развития исторического знания, называется:
 - а) источниковедение;
 - б) историография;
 - в) археология;
 - г) палеография.
4. Установите соответствие между исторической дисциплиной и вещественными источниками, которые эта дисциплина изучает:
 - а) нумизматика; 1) ордена, медали;
 - б) сфрагистика; 2) монеты;
 - в) фалеристика; 3) бумажные деньги;
 - г) бонистика. 4) печати.
5. Труд Н. М. Карамзина «История государства Российского» вышел в свет:
 - а) в конце XVIII века;
 - б) в первой половине XIX века;
 - в) в середине XIX века;
 - г) в конце XIX века.
6. Историко-генетический метод изучения истории заключается в:
 - а) Классификации исторических явлений, событий, объектов;
 - б) Описание исторических событий и явлений;
 - в) Сопоставлении исторических объектов в пространстве и во времени;
 - г) Раскрытии изменения явления в процессе его исторического движения.
7. Большую роль в разработке цивилизационного подхода сыграли:
 - а) К. Маркс и Ф. Энгельс;
 - б) Г. В. Плеханов и В. Засулич;
 - в) Н. М. Карамзин и С. М. Соловьев;
 - г) Н. Я. Данилевский и А. Тойнби
8. Что из перечисленного было одним из результатов крещения Руси?
 - а) княжеские усобицы;
 - б) распространение грамотности;
 - в) возникновение феодальной собственности на землю;
 - г) набеги кочевников на русские земли.

9. Как назывался древнейший летописный свод, ставший основным источником изучения Древней Руси?

- а) Русская правда;
- б) Повесть временных лет;
- в) Слово о полку Игореве;
- г) Слово о законе и благодати.

10. Принятие «Русской Правды» Ярослава Мудрого привело к

- а) укреплению Древнерусского государства;
- б) введению правила «Юрьева дня»;
- в) замене «полюдь» «повозом»;
- г) ограничению власти князя.

11. Как назывался вооруженный отряд при князе в Древней Руси, участвовавший в войнах, управлении княжеством и личным хозяйством князя?

- а) рекруты б) рядовичи в) стрельцы г) дружина

12. Лествичный порядок передачи престола:

- а) передача престола к старшему в роду, т.е. от брата к брату;
- б) избрание царя на престол Боярской думой;
- в) назначение самим императором своего наследника исходя из интересов государства;
- г) передача престола младшему сыну.

13. Расположите события в хронологической последовательности:

- 1) крещение Руси;
- 2) Любечский съезд;
- 3) княжение Владимира Мономаха;
- 4) призвание варягов;
- 5) объединение Киева и Новгорода;
- 6) восстание древлян;
- 7) начало создания «Русской Правды».

14. Установите соответствие.

- 1) издание «Русской Правды»
- 2) установление «уроков» и «погостов»
- 3) призвание Рюрика
- 4) Любечский съезд
- а) образование государства
- б) начало кодификации древнерусского права
- в) упорядочение системы сбора дани
- г) начало распада Древнерусского государства

15. Что из приведенного относится к периоду Древнерусского государства (IX – нач. XII вв.), а что возникло позже?

- 1) княжеское и боярское землевладение
- 2) абсолютизм
- 3) наличие зависимых и свободных категорий населения
- 4) вече
- 5) отсутствие единого политического центра
- 6) двоеверие
- 7) крепостное право

8) местничество.

16. Ранее других произошло событие:

- а) первое упоминание о Москве в летописях;
- б) Ледовое побоище;
- в) начало создания «Русской правды»;
- г) походы Святослава.

17. Кто создал «Повесть временных лет»?

- а) историк Геродот;
- б) митрополит Иларион;
- в) монахи Кирилл и Мефодий;
- г) монах Нестор.

18. Установите соответствие.

- 1) монотеизм
- 2) иудаизм
- 3) ислам
- 4) католицизм
- 5) политеизм
- 6) православие
- 7) христианство
- а) вера в несколько божеств
- б) направление в христианстве, сформировавшееся на территории Западной Римской империи
- в) представление о единственности Бога
- г) религия, основанная на жизни и учении Иисуса Христа, возникшая в I в.
- д) направление в христианстве, сформировавшееся на территории Восточной Римской империи (Византии)
- е) монотеистическая религия, основанная пророком Мухаммедом в VII в.
- ж) религия евреев, древнейшая монотеистическая религия.

19. Соотнесите князя и данную ему в «Повести временных лет» характеристику:

- а) Святослав Игоревич;
- б) Владимир Святославович;
- в) Ярослав Мудрый
- 1) «...и быстрым был, словно пардус, и много воевал. В походах же не возил за собою ни возов, ни котлов, не варил мяса, но, тонко нарезав конину... и зажарив на углях, так ел; не имел он шатра, но спал, постилая потник с седлом в головах... И посылал в иные земли со словами: “Иду на вы!”»
- 2) «И стала при нем вера христианская плодиться и расширяться... и монастыри появляться... и к книгам имел пристрастие, читая их часто и ночью, и днем... посеял книжные слова в сердца верующих людей, а мы пожинаем, учение принимая книжное.»
- 3) «Был он такой же женолюбец, как и Соломон, ибо говорят, что у Соломона было семьсот жен и триста наложниц. Мудр он был, а в конце концов погиб. Этот же был невежда, а под конец обрел себе вечное спасение.»

20. Что из названного относилось к причинам политической раздробленности на Руси?

- а) распространение языческих верований;
- б) установление вечевых порядков все всех русских землях;
- в) стремление удельных князей к независимости от Киева;
- г) татаро-монгольское нашествие.

21. Следствием наступления раздробленности на Руси было:

- а) ослабление способности противостоять внешним угрозам;
- б) прекращение княжеских междоусобиц;
- в) падение уровня культурного развития;
- г) укрепление Киевского княжества.

22. Кого из названных лиц русские князья считали родоначальником своей династии:

- а) Трувор;
- б) Гостомысл;
- в) Рюрик;
- г) Аскольд.

23. Установите соответствие между именами правителей и событиями, связанными с их княжением:

Имена:

- а) князь Ярослав Мудрый;
- б) князь Владимир Мономах;
- в) княгиня Ольга;
- г) князь Святослав;
- д) князь Владимир Святославович.

События:

- 1) принятие христианства в качестве государственной религии;
- 2) установление погостов и уроков;
- 3) победа над Волжской Булгарией, Хазарским каганатом, походы в Дунайскую Болгарию;
- 4) начало составления Русской Правды;
- 5) разгром половцев.

24. Законодательная власть в древнем Новгороде принадлежала:

- а) вечу;
- б) князю;
- в) посаднику;
- г) новгородскому архиепископу.

25. Создание на Руси купольных храмов свидетельствует

- а) о влиянии Византии;
- б) о преобладании языческих традиций;
- в) об отсутствии строительного камня;
- г) об отсутствии мастерства у древнерусских зодчих.

26. Ажурный узор из тонкой золотой проволоки:

- а) мозаика;
- б) фреска;
- в) скань;
- г) зернь.

27. Какой князь заложил Софийский собор в Киеве?

- а) Рюрик;
- б) Ярослав Мудрый;

- в) Владимир Святославич;
- г) Владимир Мономах.

28. Развитию древнерусской культуры способствовало

- а) нашествие гуннов;
- б) зарождение земледелия и скотоводства;
- в) возникновение неравенства;
- г) принятие христианства.

30. Кто создал «Слово о законе и благодати»?

- а) митрополит Иларион;
- б) князь Ярослав Мудрый;
- в) монахи Кирилл и Мефодий;
- г) монах Нестор.

31. Существование былинного эпоса на Руси говорит

- а) о влиянии античной культуры;
- б) о развитии устного народного творчества;
- в) о широком распространении грамотности;
- г) о знании хронологии.

32. Общественный строй восточных славян, для которого характерно наличие народного собрания при выделении из общины князей и их дружины, назывался:

- а) «примитивным рабовладением»;
- б) «военной демократией»;
- в) раннеклассовым;
- г) раннефеодальным.

33. Язычеству не свойственно:

- а) поклонение силам природы;
- б) идолопоклонство;
- в) наличие множества богов;
- г) единобожие.

34. Центрами образования государства Древняя Русь стали города:

- а) Изборск и Белоозеро;
- б) Псков и Новгород;
- в) Киев и Новгород;
- г) Полоцк и Киев.

35. «Уроки» и «погосты» в Киевской Руси были установлены:

- а) князем Олегом;
- б) князем Игорем;
- в) княгиней Ольгой;
- г) князем Владимиром.

36. Укажите событие, которое не относится ко времени правления Ярослава Мудрого:

- а) строительство «Золотых ворот» в Киеве;
- б) заключение династических браков;
- в) распространение христианства;
- г) заключение военного союза с печенегами.

37. Какой князь заложил Десятинную церковь в Киеве?

- а) Рюрик;
- б) Ярослав Мудрый;
- в) Владимир Святославич;
- г) Владимир Мономах.

38. Развитию древнерусской культуры способствовало

- а) нашествие норманнов;
- б) зарождение ремесла;
- в) создание славянской азбуки
- г) возникновение соседской общины.

39. Термином Старцы градские в Киевской Руси называли:

- а) родовых старейшин;
- б) племенных вождей;
- в) избираемых в систему городского самоуправления десятских, сотских, тысяцких;
- г) круг близких советников при дворе князя.

40. На исторические судьбы России наиболее заметное влияние оказало (оказали):

- а) силы природы;
- б) политические лидеры;
- в) огромное пространство, занятое страной, и многочисленный состав ее населения;
- г) все указанные обстоятельства в совокупности, их комплекс.

41. Важнейшим событием в истории человечества ученые считают неолитическую революцию, под которой подразумевают период, когда человечество овладело искусством:

- а) скотоводства и земледелия;
- б) изготовления глиняной посуды и пряжи;
- в) строительство рубленых домов, деревянных лодок;
- г) верно все указанное.

42. Разделение славян на южных, восточных и западных произошло:

- а) уже ко времени установления хазарской власти над жителями Приднепровья в VIII в.;
- б) еще на начальном этапе Великого переселения народов (III в.);
- в) лишь в XI в. после окончательного размежевания католиков и православных;
- г) в эпоху господства над Русью Золотой Орды.

43. Господствующие группы населения Хазарского каганата исповедовали:

- а) ислам;
- б) буддизм;
- в) иудаизм;
- г) зороастризм.

44. Город Искоростень, упоминаемый летописцем, был столицей:

- а) дреговичей;
- б) древлян;
- в) радимичей;
- г) вятичей.

45. К варяжскому конунгу Рюрику с просьбой возглавить объединение нескольких племен в 862 г., по свидетельству летописца, обратились:

- а) словене ильменские и кривичи;
- б) чудь и весь;
- в) поляне и древляне;
- г) верно а) и б).

46. С середины VIII в. приднепровские славяне были вынуждены подчиняться прочно обосновавшимся в степях Прикаспия и Причерноморья:

- а) хазарам;
- б) черным болгарам;
- в) печенегам;
- г) торкам.

47. С VI в. в степной зоне Северного Причерноморья усиливается активность тюркоязычных племен. В VII в. на смену аварам (обрам) пришли:

- а) хазары;
- б) черные болгары;
- в) черные клобуки (каракалпаки);
- г) печенеги.

48. Славяне для защиты от варягов построили на севере:

- а) ряд крепостей и острогов;
- б) Новый город;
- в) крепость Орешек;
- г) Иван-город;
- д) Изборск и Псков.

49. Отец истории Геродот и другие ученые греки называли скифами и савроматами:

- а) обычно прославян;
- б) разные группы ираноязычных племен;
- в) монголоязычные племена;
- г) многочисленные племена Кавказа и Балкан.

50. Общественное устройство, которое историки называют военной демократией, у восточных славян стало складываться:

- а) уже в VI в.;
- б) в VII в.;
- в) в VIII – первой половине IX в.;
- г) лишь в X – начале XI века.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 15 вопросов, по 1 балла за вопрос.

1. Родоначальником династии владимиро-суздальских князей был:

- а) Александр Невский;
- б) Юрий Долгорукий;
- в) Андрей Боголюбский;
- г) Иван Калита.

2. Имя Евпатия Коловрата связано с событием:

- а) С нашествием Батыя на Рязанскую землю;
- б) С битвой на р. Нева;

- в) Со строительством Успенского собора;
- г) С борьбой новгородского дворянства с князем.

3. Одной из причин поражения Руси в борьбе с монголо-татарами в XIII в. было:

- а) создание военного союза между ордынцами и немецкими рыцарями;
- б) военная и политическая разобщенность русских земель;
- в) начало проведения военной реформы в русских землях;
- г) союз монголо-татар с половецкими ханами.

4. Установите соответствие между терминами и их определениями:

Термины:

- а) местничество;
- б) поместье;
- в) баскаки;
- г) удел.

Определения:

- 1) территория, выделенная во владение одному из младших членов княжеского рода;
- 2) порядок назначения на государственные должности в соответствии со степенью знатности рода;
- 3) форма феодальной земельной собственности, родовое имение, передававшееся от отца к сыну,
- 4) представители монгольского хана на завоеванных территориях;
- 5) условная форма феодального землевладения, предоставляемая за службу, первоначально без права наследования.

5. Политическая зависимость русских земель от Орды заключалась в

- а) насаждении язычества в русских землях;
- б) раздаче ханом ярлыков на княжение русскими князьями;
- в) включении русских княжеств в состав Золотой Орды;
- г) управлении русскими землями ордынскими наместниками.

6. «Ордынской тягостью» на Руси называли:

- а) ежегодные подарки хану и его окружению;
- б) «выходом»;
- в) частые набеги мелких монгольских отрядов на Русь за добычей;
- г) «десятиной».

7. Монголо-татары освободили от уплаты дани:

- а) новгородских купцов;
- б) русскую православную церковь;
- в) великих русских князей;
- г) новгородских бояр.

8. Первую перепись населения Руси провели:

- а) варяжские князья;
- б) московские князья;
- в) монголо-татарские численники;
- г) киевские князья.

9. Установите соответствие между терминами и их определениями:

- а) посадник;
- 1) съезд монгольской знати;

- б) численник;
- в) выход;
- г) курултай;
- 2) выборная должность в Новгороде;
- 3) ханский переписчик населения;
- 4) регулярная дань Руси Золотой Орде;
- 5) собрание жителей городов, покоренных Ордой.

10. Родоначальником Московского княжества был:

- а) Александр Невский;
- б) Даниил Александрович;
- в) Иван Калита;
- г) Дмитрий Донской.

11. Основным соперником Московского княжества в борьбе за объединение русских земель в XIV в. было:

- а) Рязанское княжество;
- б) Тверское княжество;
- в) Владимирское княжество;
- г) Ярославское княжество.

12. Что из названного позволило Москве стать центром объединения русских земель?

- а) отражение Москвой ударов рыцарей-крестоносцев;
- б) политика, проводимая московскими князьями;
- в) выгодное географическое положение;
- г) отсутствие разрушений в Москве в ходе Батыева нашествия.

13. Москва стала религиозным центром Руси в период правления:

- а) Андрея Боголюбского;
- б) Даниила Александровича;
- в) Ивана Калиты;
- г) Дмитрия Донского.

14. Иван Калита добился в Орде права:

- а) расширять свой удел;
- б) собирать дань со всех русских земель;
- в) выдавать ярлыки удельным князьям;
- г) не платить дань монголам.

15. Победа на Куликовом поле:

- а) имела огромное моральное значение для Руси;
- б) имела меньшее значение, чем битва на реке Воже;
- в) освободила Русь от золотоордынского ига;
- г) не оказала влияния на ход освободительной борьбы Руси против золотоордынского ига.

16. Завершение процесса объединения русских земель вокруг Москвы пришлось на годы правления:

- а) Дмитрия Донского;
- б) Василия II;
- в) Ивана III;
- г) Василия III.

17. Право перехода крестьян к другому землевладельцу в Юрьев день появилось:

- а) в XIV в.;
- б) начале XV в.;

- в) середине XV в.;
- г) конце XV в.;
- д) лишь в начале XVI в.

18. Укажите, какие даты относятся к периоду:

- а) монголо-татарского завоевания Средней Азии и русских земель;
 - б) борьбы русских княжеств против агрессии немецких и шведских феодалов;
 - в) борьбы русских княжеств против золотоордынского ига.
- | | |
|--------------------------|----------------------|
| 1) 1238 г., 4 марта; | 11) 1378 г.; |
| 2) 1240 г., 15 июля; | 12) 1243 г.; |
| 3) 1410 г., 15 июля; | 13) 1327 г.; |
| 4) 1480 г.; | 14) 1235 г.; |
| 5) 1380, г., 8 сентября; | 15) 1202 г.; |
| 6) 1242 г., 5 апреля; | 16) 1234 г.; |
| 7) 1237–1241 гг.; | 17) 1206–1227 гг.; |
| 8) 1237 г.; | 18) 1227–1255 гг.; |
| 9) 1262 г.; | 19) 1223 г., 31 мая. |
| 10) 1382 г.. | |

20. В XIV в. тверской князь дважды получал ярлык на великое княжение в Орде. Конец этим притязаниям положил носивший общерусский характер и организованный Москвой поход против Твери в ... году:

- а) 1380;
- б) 1375;
- в) 1380;
- г) 1385.

21. Кто из названных князей правил раньше всех других:

- а) Иван Калита;
- б) Дмитрий Донской;
- в) Юрий Долгорукий;
- г) Василий III?

22. Какое событие произошло раньше других:

- а) Куликовская битва;
- б) взятие войском Батыя Рязани;
- в) «стояние» на Угре;
- г) сражение на р. Воже?

23. Кто из названных лиц были современниками:

- а) Ярослав Мудрый и Иван Калита;
- б) Дмитрий Донской и Сергей Радонежский;
- в) Александр Невский и летописец Нестор;
- г) Иван Грозный и хан Батый?

24. Расположите в хронологической последовательности следующие события:

- а) поход на Новгород северского князя Игоря против половцев;
- б) съезд князей в Любече, принятие принципа «Каждый пусть держит отчизну свою»;
- в) изгнание князя Всеволода из Новгорода;
- г) первое летописное упоминание о Москве.

25. Военная операция, известная как «Ледовое побоище», связана с именем:

- а) Дмитрия Донского;
- б) Ивана Калиты;
- в) Александра Невского;
- г) Ивана Грозного.

26. В каком году хан Батый захватил Киев:

- а) 1239;
- б) 1237;
- в) 1238;
- г) 1240?

27. Первый из разрушенных монголами городов:

- а) Рязань;
- б) Козельск;
- в) Владимир;
- г) Торжок.

28. В битве на Калке вместе с русскими против монгол сражались:

- а) половцы;
- б) печенеги;
- в) хазары;
- г) касоги.

29. Первое столкновение русских с монголо-татарами произошло в районе реки:

- а) Оки;
- б) Уфы;
- в) Вожи;
- г) Калки.

30. Укажите событие, которое не относится ко времени правления Ярослава Мудрого:

- а) строительство «Золотых ворот» в Киеве;
- б) заключение династических браков;
- в) распространение христианства;
- г) заключение военного союза с печенегами.

31. «Иосифляне» и «нестяжатели» – это:

- а) два основных течения в церковной жизни Русского государства конца XV – начала XVI века;
- б) боярские группировки, боровшиеся за власть в начале правления Ивана IV;
- в) сторонники и противники налаживания отношений с римско-католической церковью;
- г) сторонники и противники централизации государства.

32. Как звали князя, возглавлявшего русское войско в Ледовом побоище 1242г.?

- а) Иван Калита
- б) Андрей Боголюбский
- в) Александр Невский
- г) Владимир Мономах

33. Как звали полководца, возглавившего поход 1237-1241 гг., в результате которого была завоевана Русь?

- а) Батый;
- б) Мамай;

- в) Ахмат;
- г) Чингисхан.

34. Что явилось следствием подавления Тверского восстания 1327 г. Иваном Калитой?

- а) свержение ига Золотой Орды;
- б) присоединение Твери к Московскому княжеству;
- в) возвышение Московского княжества;
- г) увеличение числа баскаков на Руси.

35. Что из названного относилось к итогам похода войск Батыя на Русь в 1237–1238 гг.:

- а) захват и разгром Киева;
- б) разорение Великого Новгорода;
- в) начало политической раздробленности;
- г) разорение северо-восточных земель?

36. Прочтите отрывок из летописи и укажите, в каком году произошли описываемые события:

«И сошлись оба войска, и было на Калке сражение великое, и победили... татары половцев, и князей русских, и пала русская сила...»

- а) 969 г.;
- б) 1223 г.;
- в) 1237 г.;
- г) 1380 г.

37. Первое сражение русских дружин с монголо-татарами произошло у реки:

- а) Угры;
- б) Калки;
- в) Сити;
- г) Днепра.

38. В XIV в. южные и западные земли, некогда входившие в состав Киевской Руси, постепенно освободились от ордынского владычества, чему способствовало (способствовали):

- а) победы, одержанные в 1257–1259 гг. князем Даниилом Галицким над ханским баскаком Куремсой;
- б) распри в правящей элите Золотой Орды;
- в) объединение этих земель под властью литовского князя Гедемина;
- г) военные неудачи ордынцев во время венгерского (1282 г.) и польского (1287 г.) походов, после которых эти земли отошли к Польше.

39. Трижды, с интервалом в два года (1368, 1370, 1372 гг.), литовщина подкатывалась к Москве. Союзником Литвы выступал (выступали):

- а) часто менявшиеся на престоле ордынские ханы;
- б) тверской князь Михаил Александрович;
- в) Новгород и Псков;
- г) рязанские и смоленские князья.

40. Наставником князя Дмитрия Московского (Донского) был:

- а) митрополит Алексий;
- б) игумен Сергей Радонежский;
- в) коломенский священнослужитель Митяй;
- г) писатель Софоний Рязанец.

41. В начале XV в. Русь подвергается новому нашествию орды. Это произошло в ... году:
а) 1406;
б) 1408;
в) 1410;
г) 1412.

42. Укажите, какие причины вызвали:
а) агрессию немецких и шведских феодалов на Русь;
б) завоевательные походы монголо-татар на Русь и в Западную Европу;
в) быстрое завоевание русских земель монголо-татарами.
1) Необходимость расширения пастбищ из-за экстенсивного кочевого скотоводства;
2) стремление расширить свои владения за счет соседей;
3) стремление «христианизировать» народы, населявшие Прибалтику;
4) возможность обогащения в результате грабительских военных походов;
5) усобицы князей;
6) монолитность монголо-татарского государства;
7) использование достижений военного искусства, заимствованных в Китае;
8) поддержка германского императора;
9) оборонительная тактика городского населения;
10) благословение папы римского на организацию крестового похода;
11) жесткая дисциплина монголо-татар;
12) отсутствие единства русских княжеств;
13) организация общемонгольского похода.

43. По преданию, в войске Дмитрия Донского на Куликовом поле сражались богатыри Пересвет и Ослябя. Согласно этому же преданию, они были:
а) бояре;
б) монахи;
в) свободные крестьяне;
г) князья;
д) ремесленники.

44. После Куликовской битвы Орда совершила новый поход на Русь. Войскам Орды после долгой осады удалось взять Москву:
а) за три недели, совершив подкоп, они проникли в город;
б) с помощью нижегородских князей;
в) в городе под видом торговца жил ордынец, он и открыл ночью ворота, опоив стражу;
г) население Москвы, испытывая голод и лишения, собрало вече и приняло решение сдаться и уплатить дань;
д) в городе кончились запасы продовольствия, боеприпасов, и началась эпидемия холеры, сопротивление стало бессмысленным.

45. Возникшее в XIII в. Московское княжество заметно усилилось в начале XIV в., когда к Москве были присоединены:
а) Коломна и Можайск;
б) Переяславль-Залесский;
в) Рязань;
г) верно все указанное;
д) верно лишь а) и б).

46. Укажите союзника ордынского хана Ахмата в 1480 г., во время стояния на Угре:
а) литовский князь (он же польский король) Казимир IV;
б) крымский хан Менгли-Гирей;
в) рязанский князь Олег;
г) Ливонский орден;
д) хан опрометчиво посчитал, что сил у него достаточно, и действовал без союзников.

47. Страстное «Послание на Угру», призывающее великого князя следовать примеру мужественных предков, направил:
а) игумен Сергей Радонежский;
б) архиепископ Ростова Вассиан;
в) митрополит московский Киприан;
г) русский Церковный собор;
д) иконописец Андрей Рублев.

48. Укажите название литературного произведения, в котором повествуется о Куликовской битве.
а) «Поучение детям»;
б) «Задонщина»;
в) «Слово о полку Игореве»;
г) «Житие Александра Невского».

49. Аристотель Фиораванти построил:
а) Успенский собор во Владимире;
б) Псковский кремль;
в) Успенский собор в Москве;
г) Софийский собор в Новгороде.

50. Феофан Грек, Андрей Рублев — это ...
а) древнерусские иконописцы;
б) основатели книгопечатания;
в) древнерусские зодчие;
г) основатели монастырей.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 15 вопросов, по 1 балла за вопрос.

1. Установите соответствие между датами и событиями.

Даты	События
а) 1648 г.;	1) Соловецкое восстание;
б) 1650 г.;	2) Соляной бунт в Москве и в др. городах;
в) 1662 г.;	3) Хлебный мятеж в Пскове и в Новгороде;
г) 1668-1676 г.;	4) Медный бунт в Москве;
д) 1670-1671 гг.	5) Восстание под предводительством Степана Разина.

2. Последний Земский собор решал вопрос:
а) о начале Смоленской войны;
б) о принятии Соборного уложения;
в) о воссоединении Украины с Россией;
г) о войне с Турцией.

3. Одним из центров церковного раскола, оказавшим упорное сопротивление нововведениям, был монастырь:

- а) Киево-Печерский;
- б) Ипатьевский;
- в) Соловецкий;
- г) Чудов.

4. Единый всероссийский рынок начал складываться:

- а) в XVI в.;
- б) в XVII в.;
- в) в XVIII в.;
- г) в XIX в.

5. Установите соответствие между терминами и их определениями:

Термины:

- а) Семибоярщина;
- б) опричнина;
- в) Избранная рада;
- г) полки нового строя.

Определения:

- 1) неофициальное правительство Ивана Грозного в конце 1540–1550 гг.;
- 2) постоянный высший совет при князе, царе, который состоял из феодальной аристократии;
- 3) государев удел и внутренняя политика Ивана IV в 1556–1572 гг.;
- 4) правительство, существовавшее в России в период Смутного времени;
- 5) регулярные воинские части, созданные по западноевропейскому образцу в XVII в.

6. Церковный собор 1551 г. решил:

- а) недавно приобретенные земли передать государству;
- б) впредь принимать земли только с разрешения царя;
- в) за церковью сохранить часть земель для обеспечения продуктами монастырской братии;
- г) верно все указанное;
- д) верно лишь а) и б).

7. Во второй четверти XV в. образовалось Казанское ханство. В его состав помимо татар вошли:

- а) часть башкир и мордвы;
- б) чуваша;
- в) мари и удмурты;
- г) верно а) и б);
- д) верно все указанное.

8. Перед третьим походом на Казань Иван IV посетил Владимир, где поклонился:

- а) иконе Владимирской Богоматери;
- б) мощам святого Александра Невского;
- в) мощам святого Феодосия Печерского;
- г) могиле первого митрополита из русских Киприана;
- д) мощам святого Антония.

9. Средства на организацию похода Ермака в Сибирь были выделены:

- а) лично царем Иваном IV;
- б) купцами Строгановыми;

- в) князьями Долгорукими;
- г) богатыми казаками Дона;
- д) боярином Б. И. Морозовым.

10. Военная экспедиция Ермака в Сибирь была организована в ... году:

- а) 1580;
- б) 1581;
- в) 1583;
- г) 1584;
- д) 1585.

11. Введение опричнины привело:

- а) к частичному ослаблению центральной власти;
- б) подрыву хозяйства страны;
- в) разорению десятков тысяч крестьян и ремесленников;
- г) верно а) и б);
- д) верно б) и в).

12. В борьбе с боярским самовластием Иван IV:

- а) частично ограничил местничество;
- б) ликвидировал систему боярских кормлений;
- в) создал органы местного самоуправления;
- г) сократил привилегии крупных феодалов;
- д) верно все указанное.

13. Излюбленными головами при Иване IV называли:

- а) близких помощников царя из состава Избранной рады;
- б) родственников царя со стороны Елены Глинской;
- в) митрополита Макария и всех высших священнослужителей;
- г) людей, выбранных в органы местного самоуправления;
- д) командиров постоянного стрелецкого войска.

14. Избранной тысячей при Иване IV стали называть:

- а) дворян (1070 человек), получивших землю в Московском уезде;
- б) специально выделенных 1070 чиновников, которые провели учет земель и хозяйств для взимания новых налогов;
- в) 1070 излюбленных голов, выбранных в местные органы самоуправления;
- г) 1070 наиболее знатных князей и феодалов;
- д) два стрелецких полка (по 535 человек), созданных на постоянной основе.

15. Кто из названных лиц относится к деятелям Избранной рады:

- а) Алексей Адашев;
- б) Борис Годунов;
- в) Малюта Скуратов;
- г) Андрей Старицкий.

16. Что из названного относится к последствиям опричнины:

- а) победа Российского государства в Ливонской войне;
- б) создание стрелецкого войска;
- в) ослабление военной мощи российского государства;
- г) принятие «Уложения о службе».

17. Главная задача Ливонской войны:

- а) не допустить проникновения Швеции в Прибалтику;
- б) ослабление Речи Посполитой;
- в) уничтожение Ливонского ордена;
- г) выход России к Балтийскому морю.

18. Иван IV начинал преобразование с реформы:

- а) военной;
- б) церковной;
- в) местного управления;
- г) финансовой.

19. Во время опричнины страна была разделена на две части:

- а) опричнину и боярщину;
- б) уезды и губернию;
- в) воеводства и уезды;
- г) земщину и опричнину.

20. Правом Юрьева дня в России называли:

- а) срок перехода крестьян от феодала к феодалу;
- б) запрет перехода крестьян от феодала к феодалу;
- в) одну из разновидностей повинностей крестьян;
- г) размер компенсации крестьян феодалу за уход от него.

21. Укажите даты событий, характеризовавших внутреннее состояние России на рубеже XVI–XVII вв.:

События:

- а) введение «урочных» лет;
- б) правление Лжедмитрия I;
- в) «Семибоярщина»;
- г) царствование Федора Иоанновича;
- д) восстание холопов и крестьян под предводительством Ивана Болотникова;
- е) учреждение патриаршества в России;
- ж) создание «Совета всея земли»;
- з) царствование Бориса Годунова;
- и) избрание Земским собором Михаила Романова на царство;
- к) царствование Василия Шуйского.

Даты:

1) 1584–1598 гг.;	6) 1606–1607 гг.;
2) 1589 г.;	7) 1606–1610 гг.;
3) 1597 г.;	8) 1610–1613 гг.;
4) 1598–1605 гг.;	9) 1612 г.;
5) 1605–1606 гг.;	10) 1613 г.

22. Укажите хронологическую последовательность событий, связанных с польско-шведской интервенцией в Россию в начале XVII в.:

- 1) попытка Лжедмитрия I захватить власть в России;
- 2) создание П. Ляпуновым, И. Заруцким и Д. Трубецким 1-го ополчения;
- 3) создание К. Мининым и князем Д. Пожарским 2-го ополчения;
- 4) вступление отрядов Лжедмитрия I в пределы России;
- 5) заключение перемирия России с Польшей в Деулино;

- 6) освобождение Москвы от польских интервентов;
- 7) заключение мира России со Швецией в Столбово;
- 8) правление Лжедмитрия II;
- 9) создание «Совета всея земли»;
- 10) восстание в Москве против польских интервентов;
- 11) образование «Семибоярщины»;
- 12) правление Василия Шуйского;
- 13) начало осады Смоленска войсками польского короля Сигизмунда III;
- 14) заключение боярами договора с польским королем Сигизмундом III о призвании его сына, королевича Владислава, на русский престол;
- 15) венчание на царство Михаила Романова;
- 16) попытка королевича Владислава захватить Москву;
- 17) заключение Выборгского договора России со Швецией.

23. Пятилетний срок сыска беглых крестьян был установлен:

- а) после отмены опричнины;
- б) после окончания Ливонской войны;
- в) в последний год царствования Ивана IV;
- г) в 90-х гг.;
- д) после неурожая и голода в 1601–1603 гг.

24. Восстание под руководством Хлопка произошло в ... году:

- а) 1600;
- б) 1601;
- в) 1602;
- г) 1603;
- д) 1604.

25. Репутацию боярского царя на российском престоле заслужил:

- а) Федор Иванович;
- б) Василий Шуйский;
- в) Лжедмитрий I;
- г) Федор Алексеевич.

26. Патриаршество на Руси введено в ... году:

- а) 1559;
- б) 1569;
- в) 1579;
- г) 1589;
- д) 1599.

27. Царь Федор Иванович находился на престоле в течение:

- а) одного года;
- б) полутора лет;
- в) почти четырёх лет;
- г) четырнадцати лет.

28. Первым патриархом Московским и Всея Руси был избран:

- а) Иов;
- б) Гермоген;
- в) Алексий I;
- г) Тихон;

д) Филофей.

29. Какое из указанных событий произошло позже:

- а) воцарение Годунова;
- б) введение патриаршества в России;
- в) восстание Хлопка;
- г) осада Пскова Стефаном Баторием.

30. Наследник престола малолетний сын Ивана IV Дмитрий погиб в Угличе в ... году:

- а) 1591;
- б) 1592;
- в) 1593;
- г) 1595;
- д) 1596.

31. Бунташным веком называют:

- а) XII в., когда «раздрася» (распалась) Киевская Русь;
- б) XIII в., когда в разных местах вспыхивали восстания против Золотой Орды;
- в) XV – начало XVI в. (период борьбы за объединение русских земель);
- г) XVII в. (бунты и походы С. Разина).

32. Земский собор избрал царем Б. Годунова в ... году:

- а) 1595;
- б) 1596;
- в) 1597;
- г) 1598;
- д) 1599.

33. Вечный мир России с Польшей был подписан в ... году:

- а) 1634;
- б) 1654;
- в) 1676;
- г) 1686.

34. Для усиления власти над православным населением Речи Посполитой была заключена уния (объединение) католической и православной церквей под главенством Римского папы. Это произошло в Бресте в ... году:

- а) 1595;
- б) 1596;
- в) 1598;
- г) 1590;
- д) 1600.

35. Тушинским вором в народе окрестили расположившегося со своими сторонниками под Москвой:

- а) Ивана Болотникова;
- б) свергнутого Василия Шуйского;
- в) венёвского дворянина Истому Пашкова;
- г) Лжедмитрия II.

36. Какой новый архитектурный стиль появился в XVI в.?

- а) шатровый;
- б) византийский;

- в) купольный;
- г) восточный.

37. Какое соответствие верно?

- а) Сильвестр — Покровский собор в Москве;
- б) Дионисий — церковь Вознесения в селе Коломенском;
- в) И. Федоров — книга «Апостол»;
- г) Барма и Постник — «Казанская история».

38. Какой документ цитируется?

«А еще в этой книге найдешь ты некий устав о мирском строении: о том, как жить православным христианам в миру с женами и с детьми и с домочадцами, как наставлять их и поучать, и страхом спасать и запрещать строго и во всех их делах сохранять их в чистоте, душевной и телесной, и о них заботиться, как о собственной части тела».

- а) «Домострой»;
- б) «Сказание о царстве Казанском»;
- в) челобитная И. Пересветова;
- г) былина об Илье Муромце.

39. Почему появление книгопечатания в XVI в. было закономерным?

- а) в это время на Руси появилась бумага;
- б) возникли первые школы;
- в) монахами Кириллом и Мефодием была создана азбука;
- г) с образованием единого государства возросла потребность в грамотных людях.

40. Чему был посвящен Покровский собор в Москве?

- а) рождению Ивана IV;
- б) взятию русскими войсками Казани;
- в) началу опричнины;
- г) победе Ермака над ханом Кучумом.

41. Начало XVII в. для Русского государства было тяжелым. Это связано:

- а) с династическим кризисом;
- б) с польско-шведской интервенцией;
- в) с восстаниями;
- г) верны все ответы.

42. Укажите временной период Смутного времени:

- а) 1598–1613 гг.;
- б) 1584–1613 гг.;
- в) 1607–1613 гг.

43. Впервые в истории России был избран на престол Земским собором:

- а) Михаил Романов в 1613 г.;
- б) Борис Годунов в 1598 г.;
- в) Василий Шуйский в 1606 г.

44. В Русском государстве продолжался процесс закрепощения крестьян. Это подтверждается:

- а) отменой Юрьева дня;
- б) установлением 5-летнего срока сыска беглых крестьян;

в) запрещением для крестьян подавать жалобы на своих феодалов.

45. Укажите временной период правления Лжедмитрия I:

- а) 1605–1606 гг.;
- б) 1606–1607 гг.;
- в) 1605–1607 гг.;
- г) 1605–1612 гг.

46. Укажите причину неудач первого ополчения:

- а) отсутствие вооружения у ополченцев
- б) отсутствие единства в стане ополченцев;
- в) смерть П. Ляпунова;
- г) верны все ответы.

47. Соотнесите личности и события:

- 1) Иван Болотников; а) претензии на русский престол;
- 2) Лжедмитрий I; б) руководитель второго ополчения;
- 3) Дмитрий Пожарский; в) предводитель восстания;
- 4) Борис Годунов. г) первый царь, избранный на престол Земским собором.

48. После отречения Василия Шуйского от престола власть оказалась в руках:

- а) Боярской думы;
- б) «Семибоярщины»;
- в) Земского собора.

49. Руководитель крестьянского восстания 1606–1607 г.:

- а) Е. Пугачев;
- б) И. Болотников;
- в) С. Разин.

50. Со смертью царя Федора Ивановича прекратилась династия:

- а) Рюриковичей;
- б) Ивана Калиты;
- в) Романовых.

Раздел 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 15 баллов. Контрольная работа содержит 15 вопросов, по 1 балла за вопрос.

1. Реформа налогообложения в царствование Петра I предполагала...

- а) замену подворного обложения подушной податью;
- б) передачу земствам права сбора налогов;
- в) существенное ослабление налогового гнета;
- г) право помещика произвольно устанавливать размеры подушной подати, взимаемой с его крепостных.

2. Русское дворянство впервые получило свободу от обязательной службы согласно:

- а) Жалованной грамоте дворянству 1785 г.;
- б) Соборному Уложению 1649 г.;
- в) Манифесту о вольности дворянской 1762 г.;
- г) Судебнику Ивана IV 1550 г.

3. Политика «просвещенного абсолютизма» соответствует периоду правления:

- а) Алексея Михайловича;
- б) Федора Алексеевича;
- в) Петра I;
- г) Екатерины II;
- д) Николая I.

4. Установите хронологическую последовательность следующих событий:

- а) Соборное уложение царя Алексея Михайловича;
- б) «Великое посольство»;
- в) восстание в Москве и убийство Лжедмитрия I;
- г) освобождение Москвы вторым ополчением;
- д) Азовские походы Петра I.

5. Отметьте верные высказывания:

- а) предпосылки петровских реформ сложились в XVII в.;
- б) основным направлением внешней политики рубежа XVII–XVIII вв. было восточное;
- в) протекционизм – это экономическая политика государства, направленная на поддержку национальной экономики;
- г) на протяжении XVIII в. размер повинностей помещичьих крестьян оставался неизменным;
- д) решающую роль в дворцовых переворотах XVIII в. играла гвардия.

6. Какие из перечисленных событий относятся к царствованию Екатерины II?

- а) Полтавская битва;
- б) Восстание под руководством Емельяна Пугачева;
- в) Соляной бунт;
- г) Семилетняя война;
- д) отмена внутренних таможенных пошлин.

7. Установите соответствие между событиями и датами, когда они произошли:

События:	Даты:
а) создание Сената;	1. 1720 г.
б) основание Московского университета;	2. 1762 г.
в) битва при острове Гренгам;	3. 1785 г.
г) «Манифест о вольности дворянства»;	4. 1711 г.
д) «Жалованная грамота городам».	5. 1755 г.

8. Укажите, под каким названием вошел в историю:

- а) документ, освобождавший дворян от обязательной государственной службы;
- б) закон, определявший право монарха самому определять себе наследника;
- в) документ, приравнивавший дворянские поместья к вотчинам;
- г) свод законов, действующий на протяжении XVIII в.

Ответы:

- 1. Указ о престолонаследии 1722 г.;
- 2. «Манифест о вольности дворянства»;
- 3. Указ о единонаследии 1714 г.;
- 4. Соборное уложение 1649 г.

9. Укажите, какие процессы, мероприятия и события характеризуют внутреннюю политику:

- А) Петра I;
- Б) Екатерины II.

Набор ответов:

- 1. Замена приказов коллегиями;
- 2. Секуляризация церковных земель;
- 3. Деятельность Уложенной комиссии;
- 4. Создание Синода;
- 5. Введение «Табели о рангах»;
- 6. Политика «просвещенного абсолютизма».

10. Весной 1709 г. шведская армия подошла к Полтаве. Город оборонялся:

- а) лишь два дня;
- б) двадцать дней;
- в) более двух месяцев;
- г) двадцать месяцев;
- д) почти два года.

11. В ходе Полтавской битвы Петр I лично водил в бой солдат:

- а) Семеновского полка;
- б) Новгородского полка;
- в) Преображенского полка;
- г) личной гвардии;
- д) Московского полка.

12. Расположите в хронологической последовательности следующие события:

- а) Полтавская битва;
- б) сражение при Гросс-Егерсдорфе;
- в) взятие Измаила;
- г) победа русского флота при Гренгаме.

13. В Полтавской битве русское командование ввело такие новшества, как:

- а) полевые земляные укрепления;
- б) быстро перемещающаяся конная артиллерия;
- в) штыковая атака;
- г) верно все указанное;
- д) верно а) и б).

14. Кто из перечисленных ниже лиц писал о причинах полтавской победы: «Мужественное российское воинство обратило против неприятеля оружие, приготовленное из гор российских российскими руками»:

- а) М. В. Ломоносов;
- б) Петр I;
- в) А. Д. Меншиков;
- г) М. М. Голицын;
- д) Ф. М. Апраксин.

15. Что из названного относится к военным реформам Петра:

- а) переход к всеобщей воинской повинности;
- б) введение рекрутской системы;
- в) комплектование армии податными людьми;
- г) разделение территории страны на военные округа.

16. Ход Северной войны после Полтавы коренным образом изменился:

- а) военные действия перенесены за пределы России;
- б) Дания и Речь Посполитая вновь заявили о своей принадлежности к Северному союзу;
- в) Дания и Речь Посполитая выступили против Швеции;
- г) верно все указанное;
- д) верно б) и в).

17. Укажите, какие органы власти ведали делами, связанными:

- а) с городским управлением;
- б) церковью;
- в) флотом;
- г) горнодобывающими мануфактурами;
- д) судом;
- е) торговлей;
- ж) сбором налогов;
- з) контролем за финансовой деятельностью государственного аппарата;
- и) охраной земельных прав дворянства;
- к) международными связями России;
- л) расходами государства;
- м) сухопутной армией.

- 1) Юстиц-коллегия;
- 2) главный магистрат;
- 3) адмиралтейств-коллегия;
- 4) берг-коллегия;
- 5) коммерц-коллегия;
- 6) Святейший Синод;
- 7) камер-коллегия;
- 8) вотчинная коллегия;
- 9) ревизион-коллегия;
- 10) коллегия иностранных дел;
- 11) военная коллегия;
- 12) штатс-коллегия.

18. В 1710 г. во время военных действий в Прибалтике немецкие дворяне (остзейцы):

- а) активно выступали на стороне Швеции;
- б) организовали самостоятельную защиту шведской крепости Выборг;
- в) присягнули на верность русскому царю и в целом сохраняли верность своей присяге;
- г) сохраняли нейтралитет;
- д) в зависимости от ситуации поддерживали то одну, то другую стороны.

19. В 1710 г. русские войска при поддержке местного населения освободили из-под власти Швеции Эстляндию и Лифляндию, где порядок управления:

- а) был установлен по русскому образцу;
- б) определял наместник царя, наделенный почти неограниченными полномочиями;
- в) был установлен по предложению остзейцев (немецкие дворяне) на прусский манер;
- г) остался без изменений;
- д) изменения были минимальны, коснувшись лишь форм обращения друг к другу и освобождения от налогов на два года.

20. Что из названного относится к реформам Петра I в сфере культуры и быта:

- а) создание первой в России рукописной газеты;
- б) начало книгопечатания;
- в) переход к летосчислению от сотворения мира;
- г) введение нового гражданского шрифта.

21. Военные успехи русских войск в сражениях со шведами в Северной Германии и Финляндии привели к активизации действий дипломатии ряда государств против России.

В результате:

- а) крымский хан напал на южные районы Украины;
- б) Молдавия присоединилась к походу крымцев;
- в) Турция объявила войну России;
- г) создан Южный военный союз как противовес Северному союзу;
- д) верно все указанное.

22. Стрелецкое войско было упразднено:

- а) Б. Годуновым;
- б) М. Романовым;
- в) Петром I ;
- г) Екатериной.

23. Прутский поход Петра I закончился:

- а) полным разгромом впятеро превосходящих сил янычар;
- б) присоединением Молдавии к России;
- в) длительной блокадой русской армии;
- г) потерей Россией крепости Азов;
- д) миром между Россией и Турцией, восстановившим прежние границы.

24. До 1696 года Петр I являлся соправителем:

- а) с Федором;
- б) Михаилом;
- в) Иваном;
- г) Софьей.

25. Что из названного относилось к итогам внешнеполитической деятельности Петра I:

- а) присоединение к России Крыма;
- б) присоединение к России Средней Азии;
- в) освобождение Россией народов Закавказья от иранского и османского гнета;
- г) завоевание Россией выхода в Балтийское море.

26. В первой четверти XVIII в. возникли доменные и металлообрабатывающие заводы:

- а) на Урале;
- б) в Карелии;
- в) близ Тулы;
- г) верно а) и в);
- д) верно все указанное.

27. Первый сереброплавильный завод в России возник:

- а) на Урале – близ Невьянска;
- б) в Сибири – близ Нерчинска;
- в) в Устюге Великом;
- г) в районе Тобольска;
- д) близ Якутска.

28. Что из названного было одной из причин Петровских преобразований:

- а) необходимость преодоления Россией отставания от западных стран;
- б) стремление получить финансовую помощь от Англии и Голландии;
- в) необходимость отмены местничества и системы кормлений;
- г) стремление к объединению всех русских земель.

29. Наибольшее число текстильных мануфактур в начале XVIII века возникло:

- а) в Петербурге;
- б) Москве;
- в) Иванове;
- г) Нижнем Новгороде;
- д) Костроме и Ярославле.

30. Развитие мануфактур в XVIII в. потребовало большого числа наемных работников. Ими становились:

- а) посадские ремесленники;
- б) дети солдат и матросов;
- в) свободные крестьяне;
- г) крепостные крестьяне;
- д) верно все указанное.

31. Укажите хронологическую последовательность мероприятий, связанных с развитием культуры в первой четверти XVIII в.:

- 1) подписание указа о создании Академии наук;
- 2) создание первой в России государственной библиотеки;
- 3) создание в Москве школы Навигацких и математических наук;
- 4) учреждение Кунсткамеры;
- 5) введение нового летосчисления и нового календаря;
- 6) введение нового типографского шрифта;
- 7) начало издания первой печатной газеты «Ведомости».

32. В XVIII в. появился термин посессионные крестьяне. Так называли:

- а) крестьян, переведенных помещиками на денежный оброк;
- б) свободных крестьян, которые работали на мануфактурах и сохраняли свой надел земли;
- в) крепостных крестьян, купленных для работы на мануфактурах;
- г) крестьян, которые были направлены для работы на заводы без права иметь семью;
- д) черносошных крестьян, которые были приписаны к мануфактурам.

33. При Петре I заметно оживилась внешняя торговля, в основу которой была положена политика меркантилизма. Суть этой политики заключалась в следующем:

- а) введение повышенных пошлин на импортные товары, которые конкурировали на внутреннем рынке с российскими;
- б) превышение экспорта над импортом;
- в) поддержка русской промышленности и ослабление ее зависимости от иностранных коммерсантов;
- г) верно лишь а) и б);
- д) верно все указанное.

34. В июне 1711 г. на реке Прут произошло сражение полков Петра I с впятеро превосходящим османским войском. На стороне России сражался отряд:

- а) молдавского правителя Д. Кантемира;

- б) остзейских немцев;
- в) австрийцев;
- г) поляков;
- д) саксонского курфюрста Августа II.

35. В 1700 г., когда умер патриарх Адриан, Петр I запретил выбирать нового. Патриаршество было заменено Духовной коллегией (Синодом) в ... году:

- а) том же, 1700;
- б) 1701;
- в) 1711;
- г) 1721;
- д) 1724.

36. Табель о рангах, определявшая систему чинов и порядок продвижения на государственной службе, была введена в действие в ... году:

- а) 1722;
- б) 1721;
- в) 1720;
- г) 1719;
- д) 1714.

37. Как назывались органы центрального управления, упраздненные в России в начале XVIII в.:

- а) коллегии;
- б) министерства;
- в) приказы;
- г) магистраты.

38. Высшим гражданским чином в Табели о рангах являлся:

- а) надворный советник;
- б) канцлер;
- в) тайный советник;
- г) действительный тайный советник;
- д) статский советник.

39. В одном из документов эпохи Петра I записано: «Его величество есть самовластный монарх, который никому на свете в своих делах ответу дать не должен». Документ назывался:

- а) Свод законов российских;
- б) Генеральный регламент;
- в) Воинский устав;
- г) Табель о рангах;
- д) Указ 1721 г. об образовании Духовной коллегии (Синода).

40. После смерти Петра I фактически правил Россией:

- а) князь А. Д. Меншиков;
- б) Сенат;
- в) князя Долгоруковы;
- г) князя Голицыны;
- д) генерал-прокурор Сената П. И. Ягужинский.

41. Что из названного относится к эпохе дворцовых переворотов:

- а) замена коллегий министерствами;
- б) учреждение Сената;
- в) попытка ограничения власти монарха «кондициями»;
- г) прекращение деятельности Земского собора.

42. Верховный тайный совет с широкими полномочиями, ограничивающими царскую власть, был создан:

- а) после стрелецкого бунта 1682 г.;
- б) в период «Семибоярщины»;
- в) после смерти Петра I;
- г) при подготовке коронации Анны Ивановны;
- д) на Земском соборе 1598 г., избравшем царем Б. Годунова.

43. Что из названного относится к эпохе дворцовых переворотов:

- а) принятие жалованной грамоты городам;
- б) разделение территории страны на губернии;
- в) упразднение Верховного тайного совета;
- г) учреждение министерств.

44. Как называлось учреждение, созданное Екатериной II для разработки нового свода законов:

- а) Земский собор;
- б) Уложенная комиссия;
- в) Верховный тайный совет;
- г) Правительствующий сенат.

45. Е. И. Пугачев, объявив себя за чудесно спасшегося императора Петра III, смог привлечь на свою сторону яицких казаков. Это произошло:

- а) июне 1773;
- б) июле 1773;
- в) августе 1773;
- г) сентябре 1773;
- д) октябре 1773.

46. Что из названного относится к политике просвещенного абсолютизма:

- а) разрешение помещикам ссылать в Сибирь;
- б) манифест о свободе предпринимательства;
- в) пожалования помещикам крепостных крестьян;
- г) запрет крепостным крестьянам подавать жалобу на помещика.

47. Всем крестьянским войнам присущи общие черты, и вместе с тем каждая имела свои особенности. Крестьянская война 1773–1775 гг.:

- а) была самой мощной и отличалась высокой степенью организованности;
- б) копировала некоторые органы государственного управления России;
- в) даровала конституцию для территорий, находившихся под контролем восставших;
- г) верно все указанное;
- д) верно лишь а) и б).

48. Расположите в хронологической последовательности следующие события:

- а) создание коллегий;
- б) принятие Соборного уложения;
- в) составление «Наказа» к Уложенной комиссии;
- г) избрание Михаила Романова на царство.

49. Что из названного относится к политике Екатерины II:

- а) принятие Манифеста о вольности дворянства;
- б) принятие указа о единонаследии;
- в) принятие Жалованной грамоты городам;
- г) принятие Манифеста о незыблемости самодержавия.

50. Правительство Екатерины II издало «Грамоту на права, вольности и преимущества благородного российского дворянства» в ... году:

- а) 1762;
- б) 1765;
- в) 1775;
- г) 1785;
- д) 1767.

Раздел 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 20 вопросов, по 1 балла за вопрос.

1. Установите соответствие между именами государственных деятелей и связанными с ними внутривластными преобразованиями:

Государственные деятели:

- а) А. Д. Меншиков;
- б) М. М. Сперанский;
- в) П. Д. Киселев;
- г) А. Х. Бенкендорф;
- д) А. А. Аракчеев.

События:

- 1. Создание Государственного совета;
- 2. Организация политической полиции;
- 3. Создание Верховного тайного совета;
- 4. Реформа государственной деревни;
- 5. Основание военных поселений.

2. Отметьте верные высказывания:

- а) указ о трехдневной барщине Павла I носил обязательный для исполнения характер;
- б) промышленный переворот в России начался в 30 – 40-х гг. XIX в.;
- в) Николай I был сторонником развития системы местного самоуправления;
- г) первые политические партии в России возникли в середине XIX в.;
- д) на протяжении всего XIX столетия Российская империя оставалась абсолютной монархией.

3. Отметьте буржуазные черты реформы 1861 г.:

- а) личное освобождение крестьян;
- б) перевод крестьян на денежный выкуп за землю, что сильнее втягивало крестьян в товарно-денежные отношения, распространение капиталистической аренды земли;
- в) «временная обязанность крестьян»;
- г) отрезки от крестьянских земель в пользу помещиков;
- д) предоставление крестьянам права перехода в другие непривилегированные сословия, свобода занятия торговлей, и т.д.

4. В 1826 г. Николай I учредил Третье отделение Собственной его императорского величества канцелярии, которое стало:

- а) органом цензуры;
- б) идеологическим центром;
- в) органом политического сыска;
- г) ведомством, контролирующим деятельность всех государственных и

религиозных учреждений;
д) своего рода личной гвардией государя.

5. Укажите, какие процессы, мероприятия и события характеризуют внутреннюю политику:

- А) Александра I;
- Б) Николая I.

Набор ответов:

- 1. Отмена крепостного права на территории Эстляндии и Лифляндии;
- 2. Создание министерств и Государственного Совета;
- 3. Издание «чугунного» цензурного устава;
- 4. Создание военных поселений;
- 5. Реформа государственной деревни П. Д. Киселева;
- 6. Усиление бюрократизации и централизации государственного аппарата управления.

6. В. П. Обнорский и С. Н. Халтурин были организаторами:

- а) «Союза борьбы за освобождение рабочего класса»;
- б) «Северного союза русских рабочих»;
- в) «Союза благоденствия»;
- г) партии эсеров;
- д) «Народной воли».

7. Установите соответствие между именами российских монархов и событиями, произошедшими в годы их правления:

Имена:

События:

а) Петр I;	1. Заключение «Священного союза»;
б) Александр II;	2. Прутский поход;
в) Александр I;	3. Указ «об обязанных крестьянах»;
г) Николай I;	4. Отмена крепостного права;
д) Александр III.	5. Отмена подушной подати.

8. Проект «конституции Лорис-Меликова» предусматривал:

- а) создание Государственной думы с законосовещательными полномочиями;
- б) создание «подготовительных комиссий» для выработки законопроектов с участием выборных представителей от органов земского и городского самоуправления;
- в) создание Государственной думы с законодательными полномочиями;
- г) введение в России республиканской формы правления.

9. К числу деятелей реформ 1860 – 1870-х гг. относятся:

- а) Н. А. Милютин;
- б) М. М. Сперанский;
- в) М. Х. Рейтерн;
- г) С. С. Уваров;
- д) П. Н. Милюков.

10. Всеобщая воинская повинность была введена в России:

- а) в 1826 г.;
- б) в 1853 г.;
- в) в 1864 г.;

г) в 1874 г.

11. Укажите, какие из перечисленных революционных кружков и организаций стояли на марксистских позициях:

- а) группа «Освобождение труда»;
- б) «Народная воля»;
- в) «Союз спасения»;
- г) «Земля и воля» (1876 – 1879 гг.);
- д) «Союз борьбы за освобождение рабочего класса».

12. Прочтите отрывок из сочинения историка и укажите, о каком российском императоре идет речь:

«...личные вкусы и личные убеждения и предрассудки императора... как будто не предвещали ничего особенно хорошего в отношении назревших преобразований... Это, конечно, отнюдь не умаляет его заслуги и делает её даже более важной и более ценной, поскольку он сумел стойко, мужественно и честно провести это дело, невзирая на все его трудности и не опираясь на внутренние свои склонности и симпатии, а стоя исключительно на точке зрения признанной им государственной нужды».

- а) Александр I;
- б) Николай I;
- в) Александр II;
- г) Александр III.

13. Аграрный строй в России в начале XX в. характеризовался.

- а) высоким уровнем товарности крестьянских хозяйств
- б) отсутствием помещичьих хозяйств;
- в) преобладанием фермерских хозяйств;
- г) крестьянским малоземельем.

14. Какие явления характеризовали развитие капитализма в России на рубеже XIX–XX вв.?

- б) развитое капиталистическое производство сельскохозяйственной продукции;
- в) значительная роль государства в регулировании производства;
- г) активное участие буржуазии в высших представительных органах государственной власти;
- д) существование развитого рабочего законодательства.

15. Состояние экономики России в 1900–1903 гг. характеризовалось как:

- а) подъем;
- б) спад;
- в) кризис;
- г) застой.

16. События русско-японской войны датируются:

- а) 1900–1903 гг.;
- б) 1904–1905 гг.;
- в) 1905–1907 гг.;
- г) 1906–1907 гг.

17. Какое событие в январе 1904 г. стало началом русско-японской войны?

- а) обстрел японским флотом Владивостока;
- б) высадка японского десанта на Камчатке;

- в) захват японцами острова Сахалин;
- г) обстрел японским флотом русской эскадры на рейде в Порт-Артуре.

18. По Портсмутскому мирному договору 1905 г. Россия:

- а) приобрела Крым;
- б) потеряла Курильские острова;
- в) присоединила территорию Финляндии;
- г) потеряла Южный Сахалин.

19. Что было одной из причин Первой российской революции 1905-1907 гг.?

- а) тяжёлые условия труда и бесправие промышленных рабочих;
- б) поражение в Первой мировой войне;
- в) проведение правительством национализации предприятий и банков;
- г) нарастающий конфликт между царём и Государственной Думой.

20. Первая русская революция началась с:

- а) Обуховской обороны;
- б) Декабрьского вооруженного восстания;
- в) Стачки в Иваново-Вознесенске;
- г) "Кровавого воскресенья".

21. Что из названного произошло в ходе революции 1905–1907 гг.?

- а) свержение монархии;
- б) установление власти Советов по всей стране;
- в) учреждение Государственной думы;
- г) провозглашение России демократической республики.

22. Исходной датой возникновения легальных политических партий принято считать:

- а) 19 февраля 1861 г.;
- б) 17 октября 1905 г.;
- в) 3 июня 1907 г.;
- г) 2 марта 1917 г.

23. Установите соответствие между именами политических деятелей начала XX в. и возглавляемыми ими политическими партиями:

Имена:

Политические партии:

1. Дубровин А. И.;	а) Конституционно-демократическая партия;
2. Чернов В. М.;	б) «Союз 17 октября»;
3. Ленин В.И.;	в) «Союз русского народа»;
4. Милюков П. Н.;	г) РСДРП(б) ;
5. Гучков А. И.	д) Партия социалистов-революционеров

24. Царский Манифест о введении демократических свобод и учреждении Государственной думы был подписан:

- а) 9 января 1905 г.;
- б) 17 октября 1905 г.;
- в) 1 августа 1914 г.;
- г) 26 октября 1917 г.

25. Столыпинская аграрная реформа предусматривала:

- а) меры по укреплению крестьянской общины;
- б) запрет переселения крестьян за Урал;

- в) свободный выход крестьян из общины;
- г) бесплатную передачу помещичьей земли крестьянам.

26. Разрушение сельской общины, организация хуторов и отрубов, переселение крестьян на свободные земли проводились в рамках:

- а) первых мероприятий Советской власти;
- б) реформы управления государственными крестьянами П.Д. Киселева;
- в) аграрных преобразований П.А. Столыпина;
- г) «Великой реформы» 1861 г.

27. Расположите в хронологическом порядке события, характеризующие историю первой мировой войны и участие в ней России.

- а) наступательная операция русской армии на Юго-Западном фронте – «Брусиловский прорыв»;
- б) Восточно-Прусская операция русской армии;
- в) подписание Брестского мира;
- г) убийство в Сараево эрцгерцога Франца-Фердинанда;
- д) объявление Германией войны России.

28. Первая мировая война началась:

- а) в 1916г.;
- б) в 1915г.;
- в) в 1914г.;
- г) в 1913г.

29. Какая из названных военных операций была проведена в годы Первой мировой войны?

- а) оборона Шипки;
- б) Брусиловский прорыв;
- в) взятие крепости Измаил;
- г) оборона Порт-Артура.

30. Версальский мир был подписан в:

- а) 1917г.;
- б) 1918г.;
- в) 1919г.;
- г) 1920г.

31. Установите соответствие между событиями и датами, когда они произошли:

События:	Даты:
а) создание Петроградского Совета рабочих и солдатских депутатов;	1. август 1915 г.;
б) разгон II Государственной думы;	2. июнь 1905 г.;
в) Цусимское морское сражение;	3. май 1905 г.;
г) восстание на броненосце «Князь Потемкин Таврический»;	4. 27 февраля 1917 г.;
д) создание в Государственной думе «Прогрессивного блока».	5. 3 июня 1907 г.

32. Отметьте верные высказывания:

- а) наиболее распространенным видом монополий в России были тресты;
- б) первыми политическими партиями, появившимися в России, стали правые партии;

- в) П. А. Столыпин стремился решить аграрный вопрос, прежде всего, за счет разрушения крестьянской общины;
- г) первая российская революция носила буржуазно-демократический характер.

33. Двоевластие, возникшее весной 1917 г., проявлялось в одновременном существовании власти:

- а) Временного правительства и Учредительного собрания;
- б) Временного правительства и Советов;
- в) Советов и земств;
- г) Государственной думы и Временного правительства.

34. Что стало результатом Февральской революции 1917 г.?

- а) создание Государственной думы;
- б) свержение монархии;
- в) приход к власти большевиков;
- г) провозглашение советской республики.

35. Почему правительство, созданное в России в марте 1917 г., называлось Временным?

- а) оно должно было передать власть Всероссийскому съезду Советов;
- б) его полномочия ограничивались периодом ведения Россией военных действий;
- в) его состав за короткий срок изменялся более 5 раз;
- г) его полномочия ограничивались сроком созыва Учредительного собрания.

36. В начале XX в. (до 1905 г.) Россия была:

- а) абсолютной монархией;
- б) парламентской монархией;
- в) республикой;
- г) дуалистической республикой.

37. Первая русская революция началась с:

- а) Обуховской обороны;
- б) Декабрьского вооруженного восстания;
- в) Стачки в Иваново-Вознесенске;
- г) "Кровавого воскресенья".

38. Какое событие произошло 1 сентября 1917 г.?

- а) созыв Демократического совещания;
- б) провозглашение России республикой;
- в) создание «Совета республики»;
- г) началось наступление на фронте.

39. Назовите партию, которая стала наследницей народнической идеологии:

- а) кадеты;
- б) эсеры;
- в) социал-демократы (большевики);
- г) социал-демократы (меньшевики);
- д) черносотенцы.

40. Первый состав Временного правительства возглавил:

- а) Керенский А. Ф.;
- б) Гучков А. И.;

- в) Львов Г. Е.;
- г) Милюков П. Н.;
- д) Чхеидзе Н. С.

41. Единственной партией в Российской империи, выступавшей за поражение своего правительства в первой мировой войне была:

- а) партия социалистов-революционеров;
- б) партия народной свободы;
- в) партия анархистов;
- г) российская социал-демократическая партия (большевиков).

42. Какие учреждения заменил собой Государственный банк, созданный в 1860 г.?

- а) Земский банк;
- б) Коммерческий банк;
- в) приказы общественного призрения;
- г) все вышеуказанные учреждения.

43. Кто был автором прокламации «Барским крестьянам от их доброжелателей поклон»?

- а) Н. Г. Чернышевский;
- б) А. Н. Добролюбов;
- в) А. И. Герцен;
- г) Г. В. Плеханов.

44. По договору 1877 г. между Россией и Румынией:

- а) Румыния получала Боснию;
- б) Румыния обязалась пропустить русскую армию через свою территорию в случае войны России с третьим государством;
- в) Румыния обязалась не вмешиваться в конфликт России и Турции.

45. В 1865 г. были опубликованы Временные правила о печати, которые:

- а) ужесточали цензуру в стране;
- б) отменяли предварительную цензуру для ряда изданий;
- в) отменяли всякую цензуру.
- г) ужесточали цензуру в столице.

46. Народники считали, что основой социализма в России станет:

- а) организация интеллигенции;
- б) крестьянская община;
- в) пролетариат;
- г) организации революционеров.

47. Кто был современником Александра II?

- а) Ш. М. Талейран;
- б) М. М. Сперанский;
- в) Н. И. Лобачевский;
- д) М. В. Ломоносов.

48. Где был подписан мирный договор между Россией и Турцией в 1878 г.?

- а) в Адрианополе;
- б) в Плевне;
- в) в Сан-Стефано;
- г) в Праге.

49. Усиление демократических начал в русской культуре второй половины XIX в. связано с:
- а) либеральными реформами 1860-1870-х гг.;
 - б) издательской деятельностью Н.И. Новикова;
 - в) политикой Александра III в сфере образования;
 - г) преодолением противостояния между властью и обществом.
50. Лицо, способствующее на безвозмездной основе развитию науки и искусства, называют:
- а) народником;
 - б) передвижником;
 - в) меценатом;
 - г) нигилистом.
51. Основное направление русской архитектуры конца XIX в.:
- а) классицизм;
 - б) барокко
 - в) эклектика
 - г) реализм.
52. Новым явлением в сфере образования стало появление во второй половине XIX в.
- а) высшего женского образования
 - б) народных училищ
 - 3) лицеев
 - 4) цифирных школ
53. Демократизация русской культуры второй половины XIX в. проявилась в
- 1) усилении противостояния власти и общества
 - 2) полной ликвидации безграмотности населения
 - 3) усилении государственного контроля в сфере культуры
 - 4) тесной связи культуры с жизненно важными проблемами страны.
54. Сторонников демократического направления в русской живописи конца XIX в. называли
- а) академистами;
 - б) передвижниками;
 - в) народниками;
 - г) нигилистами.
55. Представители непривилегированных сословий начальное образование во второй половине XIX в. получали в
- а) шляхетских корпусах
 - б) воскресных школах
 - в) гимназиях
 - г) лицеях.
56. Начало XX в. в истории российской культуры получило название:
- а) Серебряный век;
 - б) Золотой век;
 - в) культурная революция;
 - г) век Просвещения.

57. Новаторство в культуре России начала XX в. проявлялось в:

- а) обращении к образцам древнерусской культуры;
- б) обращении к библейским сюжетам;
- в) обращении к образцам античной культуры;
- г) поиске новых форм и изобразительных средств.

58. Первым русским лауреатом Нобелевской премии в 1904 г. стал:

- а) И. И. Мечников;
- б) И. П. Павлов;
- в) Б. Л. Пастернак;
- г) Л. Д. Ландау.

59. В российской художественной литературе начала XX в. господствующим стилем был

- а) реализм;
- б) модернизм;
- в) сентиментализм
- г) наблюдается многообразие стилей.

60. К модернистским течениям начала XX в. не относится

- а) романтизм;
- б) символизм;
- в) футуризм;
- г) авангардизм.

Раздел 7. Примеры вопросов к контрольной работе № 6. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 20 вопросов, по 1 балла за вопрос.

1. Как назывались первые органы Советской власти, сформированные на II Всероссийском съезде Советов в октябре 1917 г.?

- а) Всероссийский Центральный Исполнительный Комитет (ВЦИК), Совет Народных Комиссаров (СНК);
- б) Верховный Совет СССР, Комитет государственной безопасности;
- в) Государственная Дума, Государственный Совет;
- г) Совет министров, Всероссийский съезд Советов;
- д) Федеральное Собрание, Правительство.

2. В период нэпа

- а) была провозглашена свобода торговли;
- б) введена всеобщая трудовая повинность;
- в) была отменена государственная монополия внешней торговли;
- г) земля и ее недра были переданы в частную собственность;
- д) была проведена коллективизация.

3. Что из перечисленного было одной из целей индустриализации конца 1920-х – 1930-х гг. в СССР?

- а) децентрализация экономики;
- б) создание условий для свободного предпринимательства;
- в) создание мощной оборонной промышленности;
- г) внедрение рыночных методов управления хозяйством;
- д) развитие частного предпринимательства.

4. Разгон Учредительного собрания означал:

- а) курс на демократическое развитие страны;
- б) консолидацию всех левых сил;
- в) установление диктатуры большевиков;
- г) установление гражданского мира;
- д) крах национализма в России.

5. В результате проведения политики «военного коммунизма» Советской республике удалось:

- а) сконцентрировать все ресурсы для победы в Гражданской войне;
- б) полностью обеспечить города продовольствием;
- в) обеспечить рост промышленного производства;
- г) стабилизировать денежную систему страны;
- д) нарастить производство легкой и пищевой промышленности.

6. Что из названного было одной из причин поражения Белого движения в Гражданской войне?

- а) осуждение лидерами Белого движения иностранной интервенции;
- б) необходимость сражаться на два фронта – против Красной Армии и против иностранных интервентов;
- в) поддержка Антантой Красной Армии;
- г) отсутствие политического единства среди лидеров Белого движения;
- д) отсутствие поддержки со стороны стран Антанты.

7. Какой из названных проектов относится к образованию СССР в 1922г.?

- а) план автономизации;
- б) первый пятилетний план;
- в) план электрификации;
- г) план индустриализации;
- д) план монополизации.

8. Экономика в СССР в 1930-е гг. характеризовалась

- а) предельным ограничением сферы деятельности рыночных механизмов;
- б) невмешательством государства в хозяйственную сферу;
- в) преимущественным развитием легкой промышленности;
- г) децентрализацией планирования и управления производством;
- д) созданием государственных монополий.

9. Какое из этих событий произошло раньше остальных?

- а) Курская битва;
- б) битва за Москву;
- в) битва за Днепр;
- г) Тегеранская конференция;
- д) Сталинградская битва.

10. Когда и где был открыт второй фронт в Европе странами антигитлеровской коалиции?

- а) в декабре 1942 г. на Балканах;
- б) в августе 1943 г. в Бельгии;
- в) в апреле 1944 г. в Италии;
- г) в июне 1944 г. в Нормандии;
- д) в апреле 1945 г. в Пруссии.

11. В 1936 г. в жизни СССР произошло следующее событие:

- а) заключение Брестского мира;
- б) начало коллективизации;
- в) начало индустриализации;
- г) принятие новой Конституции;
- д) принята новая программа ВКП (б).

12. Какой съезд партии большевиков определил курс на коллективизацию?

- а) X съезд РКП (б) в 1921 г.;
- б) XIV съезд ВКП (б) в 1925 г.;
- в) XV съезд ВКП (б) в 1927 г.;
- г) XVI съезд ВКП (б) в 1930 г.;
- д) XVII съезд ВКП (б) в 1934 г.

13. Какие черты НЕ характерны для советской идеологии послевоенного времени?

- а) борьба с космополитизмом;
- б) восстановление имперской идеологии;
- в) расширение демократических начал в литературе;
- г) политика «железного занавеса»;
- д) усиление «тотального» контроля над общественно-политической сферой.

14. На XX съезде КПСС был(а):

- а) подвергнут критике культ личности И. В. Сталина;
- б) принята новая программа партии;
- в) одобрен курс на перестройку;
- г) отстранен от должности Первый секретарь ЦК КПСС Н. С. Хрущев;
- д) был избран Генеральным секретарем ЦК КПСС Л. И. Брежнев.

15. Как называлась эпоха потепления международных отношений в 1970-х гг.?

- а) «передышка»;
- б) «перемирие»;
- в) «вечный мир»;
- г) «разрядка»;
- д) «перестройка».

16. Какие события, явления характеризовали духовно-культурную жизнь в СССР в 50 – 60-е гг. XX в.?

- а) закрытие театров с новаторскими позициями и расширенной тематикой;
- б) жесткий идеологический контроль за интеллигенцией;
- в) отказ от тотального идеологического контроля за творческой интеллигенцией;
- г) поощрение правительством новых авангардистских направлений;
- д) мультикультурализм.

17. Что явилось результатом принятия Конституции СССР 1977 г.?

- а) создание Съезда народных депутатов СССР;
- б) провозглашение курса на строительство коммунизма;
- в) создание Государственной Думы;
- г) закрепление законодательно руководящей роли КПСС;
- д) создание Продовольственной программы.

18. «Декрет о мире», принятый II Всероссийским съездом Советов, содержал призыв к ...

- а) международной изоляции Германии;

- б) войне до победного конца;
- в) временному перемирию;
- г) демократическому миру.

19. На Втором Всероссийском съезде Советов в октябре 1917 года был(-а,-о) принят(-а,-о)

- а) решение о национализации промышленности;
- б) «Декрет о мире»;
- в) решение о подготовке вооруженного восстания;
- г) «Декларация трудящегося и эксплуатируемого народа».

20. Принципы нерушимости границ в Европе, уважения суверенитета, территориальной целостности государств были закреплены государствами Европы, США и Канадой на Совещании по безопасности и сотрудничеству в Хельсинки в ...

- а) 1985;
- б) 1956;
- в) 1953;
- г) 1975.

21. Период военных действий советских войск в Афганистане года:

- а) 1975–1985;
- б) 1979–1989;
- в) 1991–1992;
- г) 1992–1993.

22. Курс апрельского (1985 г.) Пленума ЦК КПСС, направленный на усиление технического перевооружения, активизацию «человеческого фактора», получил название:

- а) концепции «развитого социализма»;
- б) «Ново-огаревского процесса»;
- в) ускорения социально-экономического развития;
- г) «оттепели».

23. К периоду перестройки относится:

- а) разработка концепции «развитого социализма»;
- б) принятие закона «О кооперации»;
- в) укрепление командно-административной системы;
- г) начало разоблачения культа личности И. В. Сталина.

24. К периоду перестройки относится:

- а) переход к гласности и плюрализму;
- б) укрепление вертикали власти;
- в) освоение целинных и залежных земель;
- г) курс на стабильность кадров.

25. Под гласностью понимают:

- а) восхваление советского образа жизни;
- б) реализацию права граждан на получение полной информации и ее обсуждение;
- в) обновление марксистско-ленинской идеологии;
- г) восхваление западных ценностей.

26. 6 статья Конституции СССР, закреплявшая монопольное положение КПСС в обществе, была отменена III Съездом народных депутатов СССР в ____ году.

- а) 1956;

- б) 1990;
- в) 2000;
- г) 1996.

27. Попытка выработки нового Союзного договора летом 1991 года получила название:

- а) «неосталинизм»;
- б) «Ново-огаревского процесса»;
- в) «оттепели»;
- г) концепции «развитого социализма».

28. Основной причиной экономического кризиса в СССР в конце 1980-х – начале 1990-х гг. был(-о,-а):

- а) приватизация промышленных предприятий;
- б) национализация собственности;
- в) саботаж и сопротивление противников реформ;
- г) противоречие перестроечных процессов экономическому развитию страны.

29. Конституция, констатирующая построение в СССР «развитого социалистического общества», была принята в ____ году.

- а) 1924;
- б) 1993;
- в) 1936;
- г) 1977.

30. Новое положение в Конституции СССР 1977 года:

- а) разделение властей;
- б) гарантия прав человека;
- в) право на свободный выезд за рубеж;
- г) ведущая роль КПСС как ядра политической системы.

31. Не относилось к 70-м гг. XX в. строительство ...

- а) Волжского автомобильного завода;
- б) Байкало-Амурской железнодорожной магистрали;
- в) Камского автомобильного завода;
- г) Магнитогорского металлургического комбината.

32. Л. И. Брежнев возглавил страну, став Первым секретарем ЦК КПСС, в ____ году.

- а) 1977;
- б) 1985;
- в) 1953;
- г) 1964.

33. Выберите утверждение, характеризующее развитие СССР в 1964–1985 гг.:

- а) ставка на омоложение кадров;
- б) усиление бюрократизации в управлении;
- в) начало освоения целинных и залежных земель;
- г) ускорение социально-экономического развития.

34. Развитие СССР в 1964–1985 гг. характеризовалось:

- а) усилением централизации в управлении;
- б) широкомасштабным переходом к рынку;
- в) как эпоха гласности и плюрализма;

г) разоблачение культа личности И. В. Сталина.

35. Развитие СССР в 1964–1985 гг. характеризовалось:

- а) началом «оттепели»;
- б) разрешением частной собственности;
- в) переходом к «шоковой терапии»;
- г) усилением контроля партии над обществом.

36. Основная тенденция социально-экономического развития СССР в 1964–1985 гг.:

- а) расширение действия рыночных отношений;
- б) переход к интенсивным методам хозяйствования;
- в) экстенсивные методы хозяйствования;
- г) приоритетное развитие наукоемких отраслей (информатика, микроэлектроника).

37. Одной из причин застоя в экономике СССР в 1970-е – первой половине 1980-х гг.:

- а) экономическая блокада со стороны западных стран;
- б) несколько неурожайных лет;
- в) предоставление слишком большой самостоятельности; предприятиям, к которой они не были готовы;
- г) отсутствие материальной заинтересованности работников в результатах труда.

38. «Хозрасчетная реформа» А. Н. Косыгина была нацелена на:

- а) предоставление предприятиям большей хозяйственной самостоятельности;
- б) укрепление экономических связей между предприятиями; различных регионов страны;
- в) перевод экономики на рыночные отношения;
- г) ужесточение командно-административных принципов управления экономикой.

39. III Программа КПСС – Программа построения коммунизма – была принята в _____ году.

- а) 1977;
- б) 1953;
- в) 1961;
- г) 1985.

40. Реформа сельского хозяйства, проведенная Н. С. Хрущевым, включала:

- а) пропаганду выращивания кукурузы;
- б) упразднение колхозов, поощрение развития фермерских хозяйств
- в) развитие Нечерноземья;
- г) запрет фермерских хозяйств.

41. Первый искусственный спутник был запущен в СССР в ____ году.

- а) 1962;
- б) 1957;
- в) 1965;
- г) 1961.

42. Раньше других событий произошел(-ло):

- а) начало освоения целинных земель;
- б) первый полет человека в космос;
- в) отстранение Н. Хрущева от власти;
- г) начало реформы А. Косыгина.

43. Что из названного характеризует культуру СССР в 1930-е гг.?

- а) партийный контроль за деятельностью творческой интеллигенции;
- б) создание разнообразных творческих союзов и обществ;
- в) массовая эмиграция деятелей культуры за границу;
- г) поддержка пролетарских по происхождению писателей и поэтов.

44. Какое из названных положений характеризует художественный метод «социалистический реализм»?

- а) точное отображение окружающей действительности;
- б) критика негативных явлений в жизни советского общества;
- в) поиск врагов народа среди творческой интеллигенции
- г) широкая пропаганда идей социализма.

45. Какое положение из перечисленных не характерно для развития культуры 1930-х гг.?

- а) создание по всей стране широкой сети творческих самодеятельных коллективов;
- б) введение обязательного начального образования;
- в) массовая антирелигиозная пропаганда;
- г) усиление идеологического контроля над деятельностью творческой интеллигенции.

46. Переход от отраслевого принципа управления к территориальному был осуществлен с созданием в 1957 году:

- а) министерств;
- б) наркоматов;
- в) совнархозов;
- г) главков.

47. К понятию «холодная война» относится:

- а) переход России к «шоковой терапии»;
- б) приход А. Гитлера к власти в 1933 году;
- в) Ялтинская конференция «большой тройки» в 1945 г.;
- г) Карибский кризис 1962 г.

48. Предотвращение ядерного катаклизма 1962 г. связано с именами:

- а) Н. С. Хрущева и Дж. Кеннеди;
- б) И. В. Сталина и У. Черчилля;
- в) М. С. Горбачева и Дж. Буша;
- г) Л. И. Брежнева и Р. Никсона.

49. Проявлением серьезного кризиса в социалистическом лагере был(-и,-а):

- а) корейская война;
- б) венгерские события 1956 г.;
- в) Карибский кризис;
- г) ввод советских войск в Афганистан.

50. Периодом разрядки международной напряженности считают:

- а) середину 1950-х гг.;
- б) конец 1970-х гг.;
- в) конец 1960-х гг.;
- г) первую половину 1970-х г.

Раздел 8. Примеры вопросов к контрольной работе № 7. Контрольная работа содержит 20 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

1. Распад СССР произошёл в:

- а) 1985 г.;
- б) 1989 г.;
- в) 1991 г.;
- г) 1993 г.;
- д) 1995 г.

2. «Новое политическое мышление» – это:

- а) реализация «Программы 500 дней» Г. Явлинского и С. Шаталина;
- б) программа перехода к рыночным отношениям;
- в) внешнеполитический курс М.С. Горбачева;
- г) реформа политической системы;
- д) внешнеполитический курс Б. Н. Ельцина.

3. Первыми договор о создании Содружества Независимых Государств подписали:

- а) Белоруссия и Россия;
- б) Россия, Украина, Казахстан;
- в) Россия, Белоруссия, Украина;
- г) Россия, Казахстан, Киргизия;
- д) Россия, Армения, Азербайджан.

4. Понятием «шоковая терапия» характеризуют политику правительства:

- а) С. В. Степашина;
- б) Е. Т. Гайдара;
- в) Н. И. Рыжкова;
- г) Е. М. Примакова;
- д) В. С. Черномырдина.

5. Реализация программы перехода к рынку началась:

- а) в ноябре 1991 г.;
- б) в январе 1992 г.;
- в) в октябре 1993 г.;
- г) в декабре 1993 г.;
- д) в январе 1994 г.

6. Президентом РФ в марте 2000 г. был избран:

- а) Б. Н. Ельцин;
- б) В. С. Черномырдин;
- в) В. В. Путин;
- г) М. С. Горбачев;
- д) Е. М. Примаков.

7. Седьмые президентские выборы в России проводились:

- а) в 1996 г.;
- б) в 2001 г.;
- в) в 2004 г.;
- г) в 2008 г.;
- д) в 2018 г.

8. Мероприятия по раздаче приватизационных чеков населению получили название ...
- а) ваучеризация;
 - б) акционирование;
 - в) приватизация;
 - г) криминализация.
9. В основе политического кризиса в России в октябре 1993 года лежало противоречие между :
- а) организаторами и противниками ГКЧП;
 - б) системой власти Советов и президентской властью;
 - в) партиями центристского и праворадикального направлений;
 - г) сторонниками и противниками сохранения СССР.
10. Сколько республик подписали в 1991 г. в Алма-Ате протокол соглашения об образовании СНГ?
- а) 9;
 - б) 15;
 - в) 11;
 - г) 13;
 - д) 10.
11. В современной России среди верующих граждан большинство составляют... .
- а) мусульмане;
 - б) буддисты;
 - в) христиане;
 - г) католики.
12. В 2014 году был подписан Договор о
- а) создании Союзного государства Россия-Белоруссия
 - б) вхождении Республики Крым в состав РФ
 - в) образовании Таможенного союза стран СНГ.
13. День народного единства в России отмечается... .
- а) 9 мая;
 - б) 12 июня;
 - в) 4 ноября;
 - г) 5 декабря.
14. СССР как государство был ликвидирован решением:
- а) Беловежской «тройки» (Ельцин, Кравчук, Шушкевич);
 - б) референдума;
 - в) М. С. Горбачева;
 - г) В. С. Черномырдина.
15. Содружество Независимых Государств (СНГ) было создано в ... году.
- а) 2000;
 - б) 1991;
 - в) 1985;
 - г) 2006.

16. Последняя Конституция России принята 12 декабря ____ года:

- а) 1991;
- б) 1992;
- в) 1993;
- г) 1996.

17. Органом представительной и законодательной власти по Конституции Российской Федерации 1993 г. является ...

- а) Совет Безопасности;
- б) Федеральное Собрание;
- в) Верховный Суд;
- г) Президент Российской Федерации.

18. Начало радикальной экономической реформы в суверенной России связано с именем:

- а) Е. Т. Гайдара;
- б) Е. М. Примакова;
- в) В. С. Черномырдина;
- г) А. Б. Чубайса.

19. Укажите соответствие между экономическим преобразованием 1992 г. – начала XXI в. и фамилией главы правительства, его проводившего.

- 1) либерализация цен, начало приватизации государственной собственности;
- 2) поддержка топливно-энергетического комплекса, деноминация рубля;
- 3) монетизация льгот

Варианты ответов:

- а) В. С. Черномырдин;
- б) Е. Т. Гайдар;
- в) М. Е. Фрадков.

20. В основе политического кризиса в России в октябре 1993 года лежало противоречие между ...

- а) организаторами и противниками ГКЧП;
- б) системой власти Советов и президентской властью;
- в) партиями центристского и праворадикального направлений;
- г) сторонниками и противниками сохранения СССР.

21. Межнациональные конфликты в суверенной России произошли в:

- а) Чечне;
- б) Абхазии;
- в) Южной Осетии;
- г) Туве.

22. Президентом России В. В. Путин избран:

- а) Верховным Советом СССР;
- б) съездом народных депутатов РСФСР;
- в) всенародным голосованием;
- г) Правительством РФ.

23. В. В. Путин был избран Президентом России на второй срок в ____ году.

- а) 2001;
- б) 2002;
- в) 2003;

г) 2004.

24. Министром иностранных дел в настоящее время является ...

- а) М. Фрадков;
- б) И. Иванов;
- в) С. Иванов;
- г) С. Лавров.

25. Характерной чертой экономической политики М. Е. Фрадкова стал(-а,-о) ...

- а) замена льгот денежной компенсацией;
- б) централизация распределения сырья и ресурсов;
- в) ужесточение централизованного планирования;
- г) переход к плановой экономике.

26. Укажите правильное соответствие экономического преобразования 1992 г. – начала XXI в. и фамилии главы правительства, его проводившего.

- 1) замена льгот денежной компенсацией (монетизация);
- 2) поддержка топливно-энергетического комплекса;
- 3) начало «шоковой терапии».

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- а) Е. Т. Гайдар;
- б) М. Е. Фрадков;
- в) В. С. Черномырдин.

27. Высшая законодательная власть в РФ принадлежит:

- а) Федеральному собранию;
- б) Верховному Суду;
- в) Правительству;
- г) Президенту.

28. Что было характерной чертой экономического развития России в 1990-е гг.?

- а) переход к территориальной системе управления хозяйством;
- б) переход от директивной системы управления к рыночной экономике;
- в) введение полного хозяйственного расчёта на предприятиях;
- г) совершенствование государственного планирования в экономике.

29. Первые после распада СССР выборы в Государственную думу РФ состоялись в...

- а) 1990 г.;
- б) 1991 г.;
- в) 1993 г.;
- г) 1995 г.

30. Открытое столкновение между президентом и Верховным советом Российской Федерации произошло в...

- а) 1990 г.;
- б) 1991 г.;
- в) 1992 г.;
- г) 1998 г.

31. Экономическую ситуацию в РФ, сложившуюся в августе 1998 г., характеризует понятие_____.

32. Итогом приватизации государственной собственности в России (1992-1994гг) стало:
- а) появление широкого слоя мелких и средних собственников
 - б) создание эффективного хозяйственного механизма;
 - в) переход большей части предприятий в частные руки;
 - г) возникновение небольшого числа крупных финансово-промышленных групп.
33. На новый президентский срок Б. Н. Ельцин был избран в...
- а) 1992 г.;
 - б) 1999 г.;
 - в) 1994 г.;
 - г) 1996 г.
34. К моменту вторых президентских выборов «рейтинг» и популярность Б. Н. Ельцина:
- а) упали;
 - б) немного выросли;
 - в) не изменились за первый срок;
 - г) на момент выборов оказались довольно высокими.
35. Одной из основных задач, решавшихся руководством России в 1990-е годы, был(о):
- а) переход к рыночной экономике;
 - б) совершенствование командно-административной системы;
 - в) наращивание ядерных вооружений;
 - г) переселение в Россию русского населения из стран СНГ.
36. Какая политическая партия получила в 2003 г. наибольшее число мест в Государственной думе IV созыва?
- а) КПРФ;
 - б) «Единая Россия»;
 - в) «Яблоко»;
 - г) СПС.
37. В. В. Путин был избран на пост Президента РФ на выборах, состоявшихся:
- а) 12 июня 2001 г.;
 - б) 19 августа 1998 г. ;
 - в) 26 марта 2000 г.;
 - г) 12 декабря 1996 г.
38. Какое из указанных ниже событий произошло в октябре 1993 г.?
- а) начало работы Государственной думы и Совета Федерации первого созыва;
 - б) избрание Б. Н. Ельцина Президентом РФ;
 - в) референдум о сохранении СССР;
 - г) противостояние исполнительной и законодательной власти.
39. Главными экспортными (вывозимыми за границу) товарами России в 1990-е гг. стали:
- а) электровагоны и вагоны;
 - б) нефть, газ;
 - в) автомобили;
 - г) станки и приборы.
40. Какое изменение произошло в международных отношениях после распада СССР?
- а) выход РФ из Организации Объединенных Наций;
 - б) сокращение числа стран-членов блока НАТО;

- в) ухудшение отношений РФ со странами Азиатско-Тихоокеанского региона;
- г) превращение США в единственную сверхдержаву мира.

41. Понятие «ближнее зарубежье» для России 1990-х гг. включает:

- а) страны Прибалтики;
- б) бывшие союзные республики СССР;
- в) соседние государства вдоль южной границы России;
- г) страны Скандинавии.

42. Одним из важных событий в отношениях России с развитыми странами мира в 1990-е гг. стало ее вступление:

- а) в Организацию Объединенных Наций;
- б) в Лигу Наций;
- в) в Совет Европы;
- г) в НАТО .

43. Изменение геополитического положения России после распада СССР связано с потерей

- а) выхода к Каспийскому морю;
- б) выхода к Черному морю;
- в) выхода к ряду важных морских портов на Балтийском море;
- г) Курильских островов.

44. Какой государственный орган Российской Федерации представляет исполнительную власть?

- а) правительство;
- б) Совет Федерации;
- в) Государственная дума;
- г) Конституционный суд.

45. Передача или продажа государственной собственности с использованием именных чеков в России в начале 1990-х гг. называется:

- а) инвестицией;
- б) ваучерной приватизацией;
- в) национализацией;
- г) экспроприацией.

46. Объединение нескольких самостоятельных образований в единое государство при сохранении ими определенной части своих прав как субъектов этого государства называют:

- а) империей;
- б) коалицией;
- в) унией;
- г) федерацией.

47. Кто после отставки Е. Т. Гайдара стал председателем правительства РФ, внесшим коррективы в курс проведения рыночных реформ?

- а) А. Б. Чубайс;
- б) С. В. Степашин;
- в) В. С. Черномырдин;
- г) Г. А. Явлинский.

48. Изменение политической системы в России в 1990-х гг. связано:

- а) с принятием Конституции РФ 1993 г.;
- б) с созданием ГКЧП;
- в) с выборами Президента в 1996 г.;
- г) с заявлением Б. Ельцина об отставке с поста Президента в декабре 1999 г.

49. Конституция РФ принята 12 декабря 1993 г.:

- а) Советом Федерации РФ;
- б) Президентом РФ;
- в) Верховным Советом РФ;
- г) всенародным голосованием.

50. Что из названного входило в понятие «шоковая терапия», относящееся к реформам правительства Е. Гайдара в начале 1990-х гг.?

- а) национализация собственности;
- б) сильная социальная поддержка населения;
- в) «освобождение» цен;
- г) поддержка государственных предприятий.

Умение обучающегося предоставить ответы на вопросы демонстрирует освоение им следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-5.1. Знает особенности деловой и общей культуры различных социальных групп;

УК-5.2. Умеет выстраивать социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей иных этносов и конфессий;

УК-5.3. Владеет навыками анализа особенностей межкультурного взаимодействия в профессиональной деятельности.

3.2.2.1 Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

УК-5.1. Знает особенности деловой и общей культуры различных социальных групп;

1. Установите соответствие между местом обитания и названием некоторых племенных объединений восточных славян:

а) поляне;	1) нижнее течение Днепра;
б) северяне;	2) верхнее течение Днепра;
в) словене;	3) среднее течение Днепра;
г) уличи;	4) река Десна;
д) кривичи.	5) озеро Ильмень.

А	Б	В	Г	Д
3	4	5	1	2

2. Расположите события в хронологической последовательности:

- а) принятие христианства;
- б) победа над Хазарским каганатом;
- в) объединение Новгорода и Киева;
- г) начало кодификации русского права.

В	Б	А	Г

3. Положительная черта феодальной раздробленности на Руси - ...
- а) отсутствие деспотической централизованной власти;
 - б) ускоренное экономическое и культурное развитие в отдельных княжествах;**
 - в) прекращение усобиц между князьями и боярами;
 - г) улучшение состояния обороны отдельных княжеств;
 - д) усиление стремления княжеств к централизации.

4. Что из названного относится к причинам Смуты?

- а) династический кризис;**
- б) церковный раскол;
- в) недовольство крестьян процессом закрепощения;**
- г) введение рекрутчины;
- д) введение подушной подати.

5. Установите соответствие между событиями и их датами:

Даты	События
а) 1648 г.;	1) Соловецкое восстание;
б) 1650 г.;	2) Соляной бунт в Москве и в др. городах;
в) 1662 г.;	3) Хлебный мятеж в Пскове и в Новгороде;
г) 1668-1676 гг.;	4) Медный бунт в Москве;
д) 1670-1671 гг.	5) Восстание под предводительством Степана Разина.

А	Б	В	Г	Д
2	3	4	1	5

6. Формирование первых полков «нового строя» приходится на правление:

- а) Ивана Грозного;
- б) Михаила Романова;**
- в) Алексея Михайловича;
- г) Петра Алексеевича.

7. В конце XIX – начале XX вв. в Европе формируются военно-политические блоки – Антанта и Тройственный союз. Какие страны входили в каждый из блоков? Установите соответствие.

1. Антанта	а) Россия
2. Тройственный союз	б) Франция
	в) Германия
	г) Австро-Венгрия
	д) Англия
	е) Италия.

1	2
а), б), д)	в), г), е)

8. Установите соответствие военачальников Красной и Белой армий в годы гражданской войны:

1. Красная армия	а) П. Н. Врангель
2. Белая армия	б) А. И. Деникин
	в) М. В. Фрунзе
	г) С. М. Буденный

- д) В. И. Чапаев
е) А. В. Колчак.

1	2
в), г), д)	а), б), е)

9. Лествичный порядок передачи престола:

- а) **передача престола к старшему в роду, т.е. от брата к брату;**
б) избрание царя на престол Боярской думой;
в) назначение самим императором своего наследника исходя из интересов государства;
г) передача престола младшему сыну.

10. Кем были построены первые каменные храмы на Руси?

- а) знаменитым русским строителем Федором Конем;
б) итальянскими зодчими;
в) **византийскими архитекторами;**
г) Аристотелем Фиорованти;
д) Феофаном Греком.

11. Наиболее слабой власть князя в XII–XIII вв. была:

- а) **в Новгородской земле;**
б) в Галицко-Волынском княжестве;
в) во Владимиро-Суздальском княжестве;
г) в Турово-Пинском княжестве.

12. Одним из центров церковного раскола, оказавшим упорное сопротивление нововведениям, был монастырь:

- а) Киево-Печерский;
б) Ипатьевский;
в) **Соловецкий;**
д) Донской.

12. В результате какой войны Россия получила выход к Балтийскому морю:

- а) Ливонской (1558–1583);
б) Смоленской (1632–1634);
в) **Северной (1700–1721);**
г) Семилетней (1756–1763).

13. Расположите события в хронологическом порядке

- а) свержение царя Василия Шуйского;
б) захват поляками Смоленска;
в) гибель Лжедмитрия I;
г) освобождение Москвы от поляков.

В	А	Б	Г

14. События русско-японской войны датируются:

- а) 1900 – 1903 гг.;
б) **1904 – 1905 гг.;**
в) 1905 – 1907 гг.;
г) 1906 – 1907 гг.

15. Одним из последствий подписания СССР Хельсинкского соглашения в 1975 году стало:

- а) принятие «плана Маршала»;
- б) соблюдение прав человека в СССР;
- в) улучшение климата международных отношений
- г) введение ограниченного воинского контингента в Афганистан.

16. Как называется летописный свод, составленный монахом Киево-Печерского монастыря Нестором:

- а) Новгородская Первая летопись;
- б) Лаврентьевская Летопись;
- в) Ипатьевская летопись;
- г) **Повесть временных лет.**

17. Где и когда открылась первая русская высшая школа славяно-греко-латинская академия?

- а) в Киеве, в середине XVII в.;
- б) в Москве, в начале XVII в.;
- в) в Ярославле, в конце XVII в.;
- г) в Петербурге, в середине XVIII в.;
- д) **в Москве, в конце XVII в.**

УК-5.2. Умеет выстраивать социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей иных этносов и конфессий;

18. Определите основные направления внешней политики России во 2-й половине XVIII в.

- а) **необходимость выхода на берега Черного моря;**
- б) развитие торговых связей с западными и восточными странами;
- в) **продолжение воссоединения украинских и белорусских земель;**
- г) присоединение к России Крымского ханства;
- д) **борьба с революционной Францией.**

19. Что из названного характерно для царствования Николая I?

- а) **создание теории официальной народности;**
- б) появление революционного народничества;
- в) начало распространения марксизма в России;
- г) появление «теории малых дел»;
- д) **оформление «западничества» и «славянофильства».**

20. В каком году были установлены дипломатические отношения между США и бывшим СССР?

- а) 1930;
- б) 1928;
- в) 1932;
- г) 1929;
- д) **1933.**

21. Что, главным образом, обосновало уверенность Германии в успешном осуществлении идеи "молниеносной войны" против России?

- а) исключение бывшего СССР из Лиги наций, отсутствие у России военно-политической поддержки со стороны развитых стран Запада;

- б) недостатки в подготовке Красной Армии (после войны с Финляндией), недостаточная ее оснащённость новой военной техникой;
- в) низкая профессиональная подготовка кадров командиров вследствие репрессий в отношении советских военачальников;
- г) успехи Германии в оккупации стран Западной Европы;**
- д) неподготовленность бывшего СССР к внезапному нападению противника и методам "молниеносной войны".

22. К правлению Ивана Грозного не относится:

- а) завоевание Казанского и Астраханского ханств;
- б) создание опричнины;
- в) введение подушной подати;**
- г) созыв Стоглавого церковного собора.

23. Где впервые до Куликовской битвы русские войска нанесли поражение монголам?

- а) на реке Непрядва;
- б) в битве на реке Сити;
- г) в сражении у Рязани;
- д) на реке Воже;**
- е) у стен Новгорода.

24. Установите соответствие между должностным лицом и его функциями:

а) тысяцкий;	1) сборщик таможенных пошлин;
б) данник;	2) управитель княжеского (боярского) хозяйства;
в) вирник;	3) сборщик поземельной подати;
г) мытник;	4) военный предводитель городского ополчения;
д) тиун (огнищанин).	5) судебный чиновник.

А	Б	В	Г	Д
4	3	5	1	2

25. Подпись трех кабинет-министров могла заменить подпись императрицы:

- а) Екатерины I;
- б) Анны Иоанновны;**
- в) Елизаветы Петровны;
- г) Екатерины II.

26. Окончательное освобождение Руси от ордынского ига произошло в:

- а) 1380 г.;
- б) 1385 г.;
- в) 1450 г.;
- г) 1480 г.**

27. Последним из Рюриковичей, правивших Россией, был:

- а) Иван Васильевич;
- б) Федор Борисович;
- в) Федор Алексеевич;
- г) Федор Иванович;**
- д) Михаил Федорович.

28. «Философические письма» П. Я. Чаадаева:

- а) оправдывали и восхваляли самодержавие и крепостное право в России;

- б) формулировали идеи русского крестьянского социализма;
- в) доказывали необходимость западного пути развития для России как части Европы, отмены крепостного права, широких политических реформ, принятия Конституции и т.д.;
- г) **обличали российский абсолютизм, но рисовали для России крайне пессимистические перспективы, поскольку православие отдалило её от Запада, но не приблизило к Востоку.**

29. Усиление хозяйственных связей и обмен товаров между разными частями страны, основанный на экономической специализации территорий, называются:

- а) протекционизмом;
- б) **всероссийским рынком;**
- в) мануфактурным производством;
- г) ярмаркой.

30. Что из названного позволило Москве стать центром объединения русских земель?

- а) отражение Москвой ударов рыцарей-крестоносцев;
- б) **политика, проводимая московскими князьями;**
- в) **выгодное географическое положение;**
- г) отсутствие разрушений в Москве в ходе Батыева нашествия.

31. Главная задача Ливонской войны:

- а) уничтожение католического Ливонского ордена;
- б) ослабление Речи Посполитой;
- в) **выход России к Балтийскому морю;**
- г) распространение православия в Прибалтике.

32. Смыслом «кондиций», которые подписала Анна Иоанновна в 1730 г., являлось:

- а) укрепление власти абсолютного монарха;
- б) усиление позиции Э.-И. Бирона и «немецкой партии» при императорском дворе;
- в) секуляризация церковных земель;
- г) **ограничение императорской власти.**

УК-5.3. Владеет навыками анализа особенностей межкультурного взаимодействия в профессиональной деятельности.

33. Сословием в России XIX в. считали:

- а) кулачество;
- б) **духовенство;**
- в) офицерство;
- г) разночинцев;
- д) буржуазию.

34. Континентальная блокада Англии относится ко времени правления:

- а) Павла I;
- б) **Александра I;**
- в) Николая I;
- г) Александра II.

35. В разделах Польши Россия участвовала наряду:

- а) с Англией;

- б) с Пруссией;**
- в) с Францией;
- г) со Швецией.

36. Первым актом правительства П. А. Столыпина стал указ от 9 ноября 1906 г., стержневая идея которого:

- а) демократизация общества;
- б) ограничение помещичьего землевладения;
- в) либерализация внешней и внутренней торговли;
- г) разрушение общины;**
- д) расширение автономии университетов.

37. Какой метод научного исследования не подходит для изучения истории:

- а) классификация исторических событий, явлений, объектов;
- б) эксперимент;**
- в) сопоставление исторических объектов в пространстве и во времени;
- г) описание исторических событий и явлений.

38. Большую роль в разработке цивилизационного подхода сыграли:

- а) В. И. Ленин;
- б) К. Маркс;
- в) Н. Я. Данилевский;**
- г) А. Тойнби;**
- д) Ф. Энгельс;
- е) О. Шпенглер.

39. Укажите фамилии русских дореволюционных историков:

- а) Н. М. Карамзин;**
- б) С. М. Соловьев;**
- в) Б. А. Рыбаков;
- г) В. О. Ключевский;**
- д) Л.Н. Гумилев.

40. Для советских историков методологической основой для изучения истории было учение:

- а) В. О. Ключевского и С. М. Соловьева;
- б) И. Канта и Г. Гегеля;
- в) В. И. Ленина и К. Маркса;**
- г) О. Шпенглера и А. Тойнби.

41. Влияние какого из государств было решающим при выборе официальной религии:

- а) Византии;**
- б) Волжской Булгарии;
- в) Польши;
- г) Хазарского Каганата.

42. Открытая польская интервенция в Россию в годы смуты началась:

- а) в 1607 г.;
- б) в 1609 г.;**
- в) в 1610 г.;
- г) в 1613 г.

43. Какие явления характеризовали развитие капитализма в России на рубеже XIX–XX вв.?

- а) **большая доля иностранного капитала в промышленности;**
- б) развитое капиталистическое производство сельскохозяйственной продукции;
- в) **значительная роль государства в регулировании производства;**
- г) активное участие буржуазии в высших представительных органах государственной власти;
- д) существование развитого рабочего законодательства.

44. К причинам гражданской войны можно отнести:

- а) недовольство левых эсеров заключением Брестского мира;
- б) **антицерковная политика Советской власти;**
- в) **разгон большевиками Учредительного собрания;**
- г) введение политики «военного коммунизма»;
- д) **попытки контрреволюционных сил вернуть дореволюционный порядок.**

45. С каким государством произошло вооруженное столкновение советских войск в районе реки Халкин-Гол?

- а) Монголия
- б) **Япония;**
- в) Китай;
- г) Корея.

46. Когда и где был открыт второй фронт в Европе странами антигитлеровской коалиции?

- а) в декабре 1941 г. в Северной Африке;
- б) в декабре 1942 г. на Балканах;
- в) в августе 1943 г. в Бельгии;
- г) **в июне 1944 г. в Нормандии;**

47. Согласно «Русской Правде» наказанием за убийство было:

- а) смертная казнь;
- б) изгнание;
- в) тюремное заключение;
- г) **денежный штраф.**

48. Что из перечисленного было одним из результатов крещения Руси?

- а) княжеские усобицы;
- б) **распространение грамотности;**
- в) возникновение феодальной собственности на землю;
- г) набеги кочевников на русские земли.

49. Прочтите отрывок из сочинения историка и укажите, о каком мирном договоре и событиях какого года идет речь:

«Главные условия мира были: отдача туркам Азова, разорение Таганрога и других новопостроенных с русской стороны городов; невмешательство царя в польские дела. Русское войско, не знавшее, что делать в турецком лагере, изумленное снисходительностью мирных условий, с великой радостью выступило из западни к своим границам».

- а) «Вечный мир» с Польшей 1686 г.;
- б) Константинопольский мирный договор 1700 г.;
- в) **Прутский мирный договор 1711 г.;**

- г) Ништадский мирный договор 1721 г.;
- д) Константинопольский договор 1724 г.

50. Прочтите отрывок из сочинения историка и укажите, о событиях какого года идет речь, и где происходили эти события:

«11-12 декабря бои продолжались по всему городу. Фактически это была кульминация восстания. Поэтому Дубасов вынужден был пойти на ряд экстраординарных мер... С 12 декабря были введены обыски всех прохожих после 6 часов вечера с целью изъятия оружия. Ворота домов следовало теперь постоянно держать закрытыми, чтобы не давать восставшим возможности уходить от погони. Войска получили приказ открывать огонь по группам людей более трех человек... В тот день Дубасов сообщал в Петербург: «Положение становится очень серьезным, кольцо баррикад охватывает город все теснее, войск становится явно недостаточно».

- а) восстание в Польше, 1863 г.;
- б) стачка на Николаевской мануфактуре в Орехово-Зуеве, 1885 г.;
- в) «Кровавое воскресенье», 1905 г.;
- г) **Московское вооруженное восстание, 1905 г.**

Задания открытого типа:

УК-5.1. Знает особенности деловой и общей культуры различных социальных групп;

1. В каком году Петр I принял титул императора? _____ (в 1721 г.).
2. С именем какого патриарха связан церковный раскол в XVII веке?
_____ (С именем патриарха Никона).
3. Какие страны входили в Тройственный союз? _____ (Германия, Австро-Венгрия, Италия).
4. Летнее наступление 1916 г. русской армии на Юго-западном фронте, в ходе которого было нанесено тяжёлое поражение армиям Австро-Венгрии и Германии и заняты Буковина и Южная Галиция, называлось _____ («Брусиловский прорыв»).
5. Дайте определение понятию «гражданская война» _____
(война, которая ведется между гражданами одного государства).
6. Как назывался стратегический план нападения нацистской Германии на СССР?
_____ (План «Барбаросса»).
7. Полузависимыми категориями населения в Древнерусском государстве были _____ (разорившиеся общинники, пошедшие в кабалу за взятую и не отданную ссуду) и _____ (идущие в услужение, но заключившие предварительно договор). (закупы, рядовичи)
8. Сторонников Нила Сорского, выступавших против накопления церковью богатств, называли _____ («нестяжатели»).
9. Поход голутвенных (неимущих) казаков под предводительством Степана Разина на Каспийское побережье за военной добычей в 1667—1669 гг. назывался: _____ («Поход за зипунами»).

10. Как назывались специальные условия, на основании которых Анну Иоанновну приглашали на русский трон? _____ («кондиции»).
11. Кто был главным идеологом «теории официальной народности» в России? _____ (С. С. Уваров, министр просвещения).
12. В каком морском сражении в ноябре 1853 г. был уничтожен почти весь турецкий флот? _____ (В Синопском сражении).
13. Назовите три страны, создавшие военно-политический блок «Антанта». _____ (Россия, Англия, Франция).
14. В начале Великой Отечественной войны для мобилизации тыла и управления страной в военное время был образован _____. (Государственный Комитет Оборона (ГКО)).
15. Где и когда состоялась первая за годы Второй мировой войны конференция «большой тройки» — лидеров трёх стран: И. В. Сталина (СССР), Ф. Д. Рузвельта (США), У. Черчилля (Великобритания) _____ (В Тегеране с 28 ноября по 1 декабря 1943 г.).
- УК-5.2.** Умеет выстраивать социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей иных этносов и конфессий;
16. В основе разработанного Н.Я. Данилевским, А. Тойнби, О. Шпенглером _____ подхода к всемирно-историческому процессу лежит идея своеобразия пути, пройденного отдельными народами. (цивилизационного) .
17. Что такое «Флорентийская уния»? _____ (Это соглашение, заключённое на соборе во Флоренции в июле 1439 об объединении католической и православной церквей на условиях признания православной церковью католической догматики и главенства папы Римского при сохранении православных обрядов).
18. Тезис _____ монаха Филофея Псковского Елеазарова монастыря, утверждал новые политические устремления русского государства на рубеже XV–XVI вв. («Москва-третий Рим»).
19. Назовите имя казацкого атамана, положившего начало освоению Сибири _____ (Ермак Тимофеевич).
20. Течение русской общественной мысли в., ориентированное на выявление самобытности России, её типовых отличий от Запада, представители которого (А.С. Хомяков, братья Аксаковы, братья Киреевские) выступали с обоснованием особого, отличного от западноевропейского русского пути развития _____ (славянофилы).
21. Какая партия приняла себе название в честь Манифеста Николая II 17 октября 1905 года? Чьи интересы выражала эта партия? _____ (Партия «Союз 17 октября» или «октябристы», выражала интересы чиновников, помещиков и крупной торговой промышленной буржуазии России).
22. Образование СССР произошло _____ (на I Всесоюзном съезде Советов 30 декабря 1922 г.).

23. Что такое «разрядка международной напряженности»? К какому времени она относится? _____ (В период с 1969–1979 гг. политика, характеризующаяся снижением накала противостояния социалистической и капиталистической систем и расширением сотрудничества СССР и Запада в различных сферах на основании достигнутого ядерного паритета).

24. Внешнеполитический курс М. С. Горбачева периода «Перестройки» получил название _____ («Нового политического мышления»).

25. В каком веке было положено начало созданию Русской Правды – свода законов Древнерусского государства? _____ (В XI в.)

26. Монгольский хан, возглавивший поход на Русь в 1237 году _____ (Батый).

27. Кто был автором политической идеи «Москва – третий Рим»? _____ (Филофей, монах псковского Спасо-Елеазаровского монастыря)

28. С именем какого монарха связано появление в России Земских соборов? _____ (С именем Ивана IV)

29. Кто возглавлял ополчение, освободившее Москву от поляков в 1612 году? _____ (Козьма Минин и князь Дмитрий Пожарский)

30. Закончите предложение: «Экономическая политика государства, имеющая целью защиту национального хозяйства от иностранной конкуренции путем введения высоких таможенных пошлин на ввозимые в страну товары, обозначается термином _____ ». (Протекционизм).

УК-5.3. Владеет навыками анализа особенностей межкультурного взаимодействия в профессиональной деятельности.

31. Назовите имя российского монарха – автора следующих слов: «Революция на пороге России, но, клянусь, она не проникнет в нее, пока во мне сохранится дыхание жизни» _____ (Николай I).

32. Где и когда был подписан мирный договор по итогам русско-японской войны 1904-905 гг.? _____ (В Портсмуте (США) 23 августа (5 марта) 1905 г.).

33. Орган власти, наделенный законодательной функцией согласно Манифесту 17 октября 1905 года _____ (Государственная Дума).

34. Какое событие стало поводом для начала первой мировой войны? _____ (убийство наследника австро-венгерского престола или убийство наследника австро-венгерского престола Ф. Фердинанда).

35. Каким было главное требование Прогрессивного блока, образованного в составе IV Государственной думы Российской империи? _____ (Создание правительства «общественного доверия»).

36. Что послужило причиной первого кризиса Временного правительства (апрель 1917 г.)? _____ (Нота П. Н. Милюкова о продолжении войны «до победного конца»).

37. Когда был создан Государственный комитет обороны в СССР? _____ (30 июня 1941 года).
38. Основоположником истории, согласно традиции, считается: _____ (Геродот).
39. Научная дисциплина, которая изучает процесс развития исторического знания, называется: _____ (историография).
40. _____ (прогностическая) функция исторического знания помогает предвидеть будущее.
41. _____ (историко-генетический) метод изучения истории подразумевает выявление причинно-следственных связей при изучении изменений институтов, явлений и процессов в ходе их исторического развития.
42. Название церковного Собора, созванного в 1551 году. _____ (Стоглавый Собор).
43. С окончанием какого периода в истории России связано начало царствования Михаила Романова? _____ (Периода Смуты)
44. В каком веке экономическое развитие России характеризовали понятия: «мануфактура», «всероссийский рынок», «новоторговый устав»? _____ (В XVII в.)
45. Назовите орган власти, учрежденный Петром I вместо Боярской думы _____ (Сенат).
46. Генеральный секретарь ЦК КПСС, сменивший на этом посту Л. И. Брежнева _____ (Ю.В. Андропов).
47. Что такое «Домострой»? _____ (Это памятник русской литературы XVI века, являющийся сборником правил, советов и наставлений по всем направлениям жизни человека и семьи).
48. Программные документы Северного и Южного обществ декабристов назывались соответственно _____ («Русская Правда») и _____ («Конституция»).
49. Прочтите отрывок из сочинения историка и укажите, о каком российском императоре идет речь:
«...личные вкусы и личные убеждения и предрассудки императора... как будто не предвещали ничего особенно хорошего в отношении назревших преобразований... Это, конечно, отнюдь не умаляет его заслуги и делает её даже более важной и более ценной, поскольку он сумел стойко, мужественно и честно провести это дело, невзирая на все его трудности и не опираясь на внутренние свои склонности и симпатии, а стоя исключительно на точке зрения признанной им государственной нужды» _____ (Александр II).
50. Когда была принята Декларация о государственном суверенитете России? _____ (12 июня 1990 г.).

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для **промежуточной аттестации** обучающихся по дисциплине «История России» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является *зачет с оценкой*.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов к зачету с оценкой.

4.2. Оценивание обучающегося на зачете с оценкой.

Оценка экзамена, зачета с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; использует в ответе материал из различных литературных источников; правильно обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, ...
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине, ...
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой, ...
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к зачету с оценкой для промежуточной аттестации (2 семестр – зачет с оценкой, (максимальная оценка – 40 баллов) 3 семестр – зачет с оценкой) (максимальная оценка – 40 баллов).

2 семестр – зачет с оценкой (максимальная оценка – 40 баллов)

Билет для зачета с оценкой включает контрольные вопросы по разделам 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 рабочей программы дисциплины и содержит 2 вопроса. 1 вопрос – 20 баллов, вопрос 2–20 баллов.

1. История как наука.
2. Принципы периодизации в истории.
3. Методология исторической науки.
4. Хронологические рамки истории России, ее периодизация. Географические рамки истории России.
5. История России как часть мировой истории: сравнительный анализ основных этапов развития.
6. Народы и политические образования на территории современной России в древности.
7. Происхождение человека. Современные представления об антропогенезе.
8. Археология и ее роль в изучении прошлого: археологическая периодизация (каменный век, энеолит, бронзовый век, железный век), археологические источники, важнейшие археологические открытия.
9. Основные направления развития и особенности древневосточной, древнегреческой и древнеримской цивилизаций.
10. Средние века: понятие, хронологические рамки, периодизация.
11. Начало эпохи Средних веков: особенности развития государств
12. Восточная Европа в середине I тыс. н. э.
13. Исторические условия складывания государственности: образование государства Русь.
14. Формирование территориально-политической структуры Руси.
15. Принятие христианства на Руси, и его значение.
16. Особенности общественного строя в период Средневековья в странах Европы и Азии.
17. Территория и население государства Русь / Русская земля в конце X–XII в.
18. Экономика древней Руси: земледелие, животноводство, ремесло, промыслы.
19. Общественный строй Руси: дискуссии в исторической науке.
20. Внешняя политика и международные связи Руси: отношения с Византией, печенегам, половцами, странами Центральной, Западной и Северной Европы.
21. Русь в середине XII — начале XIII в.: формирование земель — самостоятельных политических образований («княжеств»).
22. Особенности политического развития стран Европы в середине XIII–XIV в.: эпоха кризисов.
23. Монгольская империя и ее завоевания.
24. Южные и западные русские земли в середине XIII–XIV в. Северо-западные русские земли в середине XIII–XIV в.
25. Княжества Северо-Восточной Руси в середине XIII–XIV в. Усиление Московского княжества.
26. Основные сражения русских князей в середине XIII–XIV в., и их отражение в древнерусской книжности и исторической памяти.
27. Европа и мир в эпоху Позднего Средневековья: образование национальных государств в Европе.
28. Особенности политического развития стран Восточной и Южной Азии.
29. Объединение русских земель вокруг Москвы.
30. Ликвидация зависимости Руси от Орды.
31. Социально-экономическое и политическое развитие русского государства в XIII–XV вв.
32. Церковь и великокняжеская власть в XIII–XV вв.

33. Дохристианская культура восточных славян и соседних народов.
34. Основные достижения мировой культуры в эпоху Средневековья.
35. Крещение Руси и его роль в дальнейшем развитии русской культуры.
36. Культура Древней Руси.
37. Великие географические открытия.
38. Реформация и контрреформация в Европе.
39. Завершение объединения русских земель под властью великих князей московских.
40. Эпоха Ивана Грозного, её отражение в историографии.
41. Правительство «Избранной рады» и его преобразования.
42. Опричнина: споры о причинах и характере опричнины в исторической науке.
43. Внешняя политика Российского государства в XVI в.
44. Социально-экономическое развитие страны в XVI в.
45. Экономический кризис в Российском государстве конца XVI в. Складывание системы крепостного права.
46. Правление Бориса Федоровича Годунова.
47. Начало Смутного времени: предпосылки системного кризиса Российского государства в начале XVII в.
48. Гражданская война XVII в.: внутренняя и внешняя политика самозванцев.
49. Подъем национально-освободительного движения во время гражданской войны XVII в.
50. Россия в системе международных отношений в XVII в.
51. Социально-экономическое развитие России в XVII в.
52. Продвижение российских границ на восток: освоение Сибири.
53. Общественные потрясения и трансформации XVII в.
54. Политическое развитие Российского государства в XVII в.
55. Церковная реформа и раскол Русской православной церкви.
56. Внешняя политика первых Романовых.
57. Россия и ее роль в борьбе угнетённых народов на западнорусских землях в составе Речи Посполитой.
58. Культура России в XVI в.
59. Появление книгопечатания в Западной Европе и в России.
60. Литература России XVII в.
61. Формирование старообрядческой культуры («Житие протопопа Аввакума»).
62. Развитие зодчества в XVI в., появление национального стиля в русской архитектуре XVII в. — «русское узорочье».
63. Культура Возрождения, ее отличительные черты.
64. XVII век — век разума: научная революция.
65. Западное влияние в русской культуре XVII в. и основные каналы его проникновения.
66. Роль государства и верховной власти в осуществлении реформ в эпоху преобразований Петра I.
67. Перемены в структуре российского общества в эпоху преобразований Петра I.
68. Преобразования в области государственного управления при Петре I.
69. Военная реформа Петра I.
70. Внешняя политика Петра I.
71. Экономическое развитие при Петре I,
72. Сопротивление реформам Петра I: социальный протест.
73. Государство и церковь в эпоху Петра I.
74. Преобразования в области культуры и быта в эпоху Петра I.
75. Развитие образования и создание условий для научных исследований при Петре I.
76. Эпоха «дворцовых переворотов». 1725–1762 гг.
77. Правление Анны Иоанновны, особенности ее внутренней политики.

78. Правление Елизаветы Петровны: внутренняя и внешняя политика.
79. Петр III — результаты его кратковременного правления в сфере внутренней политики.
80. XVIII век — век Просвещения.
81. Трансформация абсолютных монархий в Европе.
82. Модернизация как переход от традиционного к индустриальному обществу.
83. Россия — мост между Западом и Востоком в XVIII в.: проблема «равновесия» в рамках европейского «концерта» держав.
84. Колониальная политика европейских держав.
85. Уложенная комиссия 1767–1769 гг. Цели созыва, результаты работы.
86. Укрепление самодержавной власти: идеология и практика.
87. Губернская реформа Екатерины II.
88. Крепостное хозяйство и крепостное право в системе хозяйственных и социальных отношений при Екатерине II.
89. Политика Екатерины II и обострение социальных противоречий.
90. Формирование сословной структуры российского общества при Екатерине II.
91. Взаимоотношения государства и церкви при Екатерине II.
92. Внешняя политика России середины XVIII в.
93. Экономическая политика правительства Екатерины II.
94. Внешняя политика России второй половины XVIII в.
95. Роль России в решении важнейших вопросов международной политики в конце XVIII в.
96. Основные черты, особенности и цели внутренней и внешней политики Павла I.
97. Идеология Просвещения и ее влияние на развитие русской культуры XVIII в.
98. Школа и образование в России в XVIII в.
99. Российская наука в XVIII в.
100. Новые веяния в русском искусстве в XVIII в.

**3 семестр – зачет с оценкой
(максимальная оценка – 40 баллов)**

1. Правительственный конституционализм начала XIX в.
2. Россия в системе международных отношений в начале XIX в.
3. Отечественная война 1812 г. и заграничные походы русской армии: роль России в освобождении Европы от наполеоновской гегемонии.
4. Российская империя и Венский конгресс: становление «европейского концерта».
5. Революционаризм в Европе и экспансия американского фронта на Запад.
6. Формирование традиций радикализма в России: декабризм как политическая мысль и политическое действие.
7. Государственный строй в России при Николае I.
8. Крестьянский вопрос в царствование Николая I.
9. Экономическое развитие второй четверти XIX в.
10. Русская общественная мысль второй четверти XIX в.
11. Перемены во внешнеполитическом курсе во второй четверти XIX в.
12. Россия и европейские революции XIX в.
13. Великие реформы Александра II.
14. Индустриализация и урбанизация XIX в.
15. Трансформация общества России в 1860–1870-х гг.
16. Принципы национальной политики Российской империи.

17. Становление блоковой системы в Европе конца XIX — начала XX в.: кризис «европейского концерта».
18. Складывание революционной традиции в России.
19. Царствование Александра III: внутренняя и внешняя политика.
20. Россия на пороге XX в.
21. Зарождение политических организаций и партий в России в конце XIX — начале XX в.
22. Образование колониальных империй XIX — начала XX в.
23. Правительство С. Ю. Витте и его реформы.
24. Партийная система России 1905–1917 гг.
25. Первая русская революция.
26. Представительная власть в России в 1906–1917 гг.
27. Первая мировая война и Россия.
28. Реформа народного просвещения в эпоху Александра I.
29. Золотой век и Серебряный век русской литературы.
30. Основные направления развития и достижения российской науки на рубеже XIX – XX вв.
31. Новые виды и направления в искусстве к. XIX нач. XX вв.
32. Великая российская революция (1917–1922) и ее основные этапы.
33. 1917 год: от Февраля к Октябрю.
34. Свержение Временного правительства, захват власти большевиками в октябре 1917 г.
35. Гражданская война как особый этап революции
36. Социально-экономические преобразования большевиков в годы Гражданской войны: политика «военного коммунизма».
37. Советские идеологические и культурные новации периода Гражданской войны.
38. Послереволюционная волна российской эмиграции.
39. Революционная волна в Европе и мире после Первой мировой войны.
40. Версальско-вашингтонская система.
41. Переход к Новой экономической политике.
42. Создание СССР.
43. Политическая борьба в СССР в 1920-е гг.
44. Социальная политика и ее реализация в 1920-е гг.
45. Политика советского руководства по отношению к церкви в 1920-1930-е гг.
46. Культурное развитие в 1920-е гг.: политика ликвидации безграмотности.
47. «Великий перелом»: переход к политике форсированной индустриализации и коллективизации.
48. Политические процессы в СССР в 1930-х гг.
49. Советский социум в 1930-е гг.
50. Культурная революция, просвещение и образование в СССР в 1930-х гг.
51. Внешняя политика СССР в 1920-е — 1930-е гг.
52. «Великая депрессия» 1929–1933 гг. на Западе и поиск выхода из кризиса.
53. Обострение международной ситуации в конце 1930-х гг.
54. Мюнхенская конференция 1938 г. и ее последствия.
55. Начало Второй мировой войны и захватническая политика Гитлера.
56. Нападение нацистской Германии на СССР: боевые действия летом 1941 — зимой 1941/42 гг.

57. Наиболее значимые решения советского правительства по организации отпора врагу.
58. Нацистский оккупационный режим: политика и практика геноцида советского народа нацистами и их пособниками.
59. Сражения на советско-германском фронте с весны 1942 г. до весны 1943 г.
60. Жизнь советских граждан в тылу.
61. Курская битва и окончательный переход стратегической инициативы к Красной армии.
62. Окончательное освобождение территории СССР и освободительный поход в Восточную и Центральную Европу.
63. Культура в годы Великой Отечественной войны.
64. СССР и союзники: Формирование Антигитлеровской коалиции, ленд-лиз и проблема «второго фронта».
65. Тегеранская, Ялтинская и Потсдамская конференции: формирование основ ялтинского послевоенного мироустройства.
66. Судебные процессы над главными военными преступниками: Нюрнбергский, Токийский, Хабаровский.
67. Итоги Великой Отечественной и Второй мировой войны.
68. Послевоенное восстановление экономики.
69. «Поздний сталинизм» (1945–1953).
70. «Холодная война» и ее влияние на социально-экономическое развитие страны, военно-техническое противостояние с Западом.
71. «Оттепель» (вторая половина 1950-х — первая половина 1960-х гг.)
72. Экономические и политические реформы периода «оттепели».
73. Изменения в общественных настроениях. Феномен «шестидесятников».
74. Власть и общество во второй половине 1960-х — начале 1980-х гг.
75. Выбор стратегического пути развития страны в середине 1960-х гг.: экономические и политические реформы.
76. Советское общество в период «позднего социализма»: приоритеты социальной политики.
77. Конституция СССР 1977 г. и общественно-политическое развитие страны.
78. Общественные настроения и критика власти: диссиденты.
79. Национальный вопрос в послевоенном СССР.
80. СССР и его роль в освобождении стран Африки и Азии от колониальной зависимости, отношения со странами «третьего мира».
81. Политика СССР по отношению к странам социалистического содружества.
82. Усиление внешнеполитических вызовов для СССР в первой половине 1980-х гг.
83. Развитие культуры и искусства СССР в послевоенный период.
84. Период «перестройки» и распада СССР (1985–1991).
85. «Парад суверенитетов» — причины и следствия.
86. Обострение межнациональных конфликтов в к. 1980-нач. 1990-х гг.
87. Внешняя политика периода «перестройки»: «Новое мышление».
88. Культура СССР в период «перестройки».
89. Экономическое и социально-политическое развитие России в 1990-х гг.
90. Экономический кризис 1998 г. и его последствия.
91. Центробежные тенденции и их преодоление российским правительством.

92. Складывание и особенности многопартийности 1990-х гг.
93. Внешняя политика России в 1990-е годы.
94. Культура России в конце XX–XXI вв.
95. Основные тенденции, проблемы и противоречия мировой истории начала XXI в.
96. Постиндустриальное общество и информационная революция.
97. Государства на постсоветском пространстве в Европе и Азии.
98. Проблемы формирования новой системы международных отношений.
99. Экономическое и социально-политическое развитие России в начале XXI в. «Цифровой прорыв» — стремительное проникновение цифровых технологий во все отрасли жизни в России в нач. XXI в.
100. Внешняя политика в 2000–2024 гг.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий.

- УК-5.1.** Знает особенности деловой и общей культуры различных социальных групп;
- УК-5.2.** Умеет выстраивать социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей иных этносов и конфессий;
- УК-5.3.** Владеет навыками анализа особенностей межкультурного взаимодействия в профессиональной деятельности.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020, протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 № 27 ОД;

5.2. . Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020, протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 № 29 ОД.

Разработчики фонда оценочных средств по дисциплине «История России»

д.и.н., доцент Н. М. Селивёрстова 
(ученая степень, ученое звание) (И.О. Фамилия))

Фонд оценочных средств по дисциплине «История России» одобрены на заседании кафедры история и политология, протокол № 11 от «3» июня 2024г.

Заведующий кафедрой истории и политологии
(наименование кафедры)
д.и.н., доцент Н. М. Селивёрстова 
(ученая степень, ученое звание) (И.О. Фамилия) (подпись)

Согласован:

Заведующая кафедрой философии
(наименование кафедры)
д. ф. н., профессор Н. М. Черемных 
(ученая степень, ученое звание) (И.О. Фамилия) (подпись)

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «История России»
специальность**

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Философия»

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также для промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО и входят в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- *валидности*: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- *надежности*: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- *объективности*: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Философия» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по программе специалитета: 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, профиль: Специализация N 9 «Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств», ООП и рабочей программой дисциплины «Философия».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежат ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точкам контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию устных и письменных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- *правильность* ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер

ошибок при ответе);

- *полнота* и *глубина* ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
 - *осознанность* ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
 - *логика* изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
 - *рациональность* использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
 - *своевременность* и *эффективность* использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается способность грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
 - использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Оценка **«отлично»** выставляется, если обучающийся:

1. полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;
2. обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
3. излагает материал последовательно и правильно.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

1. излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
2. не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
3. излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Текущий контроль проводится в виде 3-х письменных контрольных работ (тесты - по 10 баллов, контрольная работа 3 – 20 баллов) и оценки за реферат (20 баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка на экзамене составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на экзамене. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

Количество вопросов для контрольных работ – 100;

Количество вопросов для тестовых заданий закрытого типа – 50;

Количество вопросов для тестовых заданий открытого типа – 50;

Количество тем рефератов – 70.

3.2.2.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферат оценивается в 20 баллов

1. Философия и мифология: связь и различие.
2. Понятие мировоззрения. Структура мировоззрения.
3. Социально-политическая жизнь в Древней Греции и ее влияние на философию.
4. Решены ли парадоксы Зенона?
5. Учение о Логосе Гераклита Эфесского.
6. Атомистическая теория Левкиппа и Демокрита и современный атомизм.
7. Сократ и мы. Уроки философии Сократа.
8. Теория познания Платона и Аристотеля.
9. Этико-политические идеи Платона и Аристотеля.
10. Платон о смысле любви. Диалог «Пир».
11. Физика Аристотеля и современная физика.
12. Эпикурейский идеал добродетельной и счастливой жизни.
13. Университеты и образование в Средние века.
14. Модель человека в христианской философии.
15. Натурфилософия Возрождения. Пантеизм.
16. Алхимия в контексте средневековой культуры.
17. Н. Макиавелли. Трактат «Государь».
18. Научная революция XVII века и ее особенности.
19. Галилео Галилей как ученый и философ.
20. От алхимии – к научной химии. Творчество Роберта Бойля.
21. Учение Д. Локка о первичных и вторичных качествах в свете современной химии. .
22. Вольтер и свободомыслие в эпоху Просвещения.
23. Руссо и Робеспьер. Руссо о «ловушках» демократии.
24. Жизнь и творчество Иммануила Канта.
25. «Категорический императив» И. Канта и его современное значение.
26. Основные идеи «Критики чистого разума» И. Канта.
28. Н.А. Бердяев об особенностях русского национального характера.
29. Модель истории в философии Н.Я. Данилевского. Россия и Европа.
30. Русский космизм и концепция устойчивого развития современного общества.
31. Философские идеи ранних работ К. Маркса и Ф. Энгельса.
32. А. Шопенгауэр. Жизнь между страданием и скукой.
33. Проблема свободы воли в философии А. Шопенгауэра.
34. Ф. Ницше о человеке и сверхчеловеке. Критика морали и христианства.
35. З. Фрейд: сознание, бессознательное и поведение человека.
36. Учение о свободе в философии Ж.-П. Сартра.
37. Философский смысл романа «Чужой» и повести «Падение» А. Камю.
38. Феномен «массового человека» в работе Х. Ортеги-и-Гассета «Восстание масс».
39. Мировоззренческий смысл понятий бытия и небытия.
40. Современная физика о видах материи и их взаимосвязи.
41. Является ли вакуум материей?
42. Виртуальная реальность – реальность ли?
43. Проблема реальности различных форм пространства и времени. Можно ли говорить о химическом времени?
44. Хаос и космос. Термодинамика неравновесных систем И. Пригожина. Проблема самоорганизации.
45. Понятие бессознательного в философии и психологии.
46. Проблемы духовной жизни современной молодежи.
47. Проблема создания искусственного интеллекта.

48. Аргумент «китайской комнаты» Серла и его критика.
49. Классическая концепция истины и ее современные варианты.
50. Понятие научного метода.
51. Этические проблемы современной науки.
52. Принцип верификации и его роль в науке и философии.
53. Парадигмы Т. Куна и логика развития химии.
54. Современная социобиология: истинное и ошибочное. Проблемы будущего человеческого вида.
55. Модель будущего человека в антиутопиях Замятина, Хаксли, Оруэлла.
56. Современная музыка и ее влияние на духовную жизнь молодежи.
57. Психоделическая революция. Проблема наркотиков в современном мире.
58. Ж.-П. Сартр: онтология свободы и ответственности.
59. Проблема свободы и смысла жизни в эссе А. Камю «Миф о Сизифе».
60. Смысл жизни, смерть и бессмертие.
61. Феномен «одномерного человека» в одноименной работе Г. Маркузе.
62. Геополитическая философия Л.Н. Гумилева.
63. Особенности информационной цивилизации.
64. Работа Ф. Фукуямы «Конец истории» – наука или провокация?
65. Свобода, право и мораль.
66. Любовь как философская проблема.
67. Проблемы свободы совести в современной России.
68. Проблема толерантности в современном обществе.
69. Книга Н. Макиавелли «Государь» как пособие для современных политиков.
70. Власть и политика: мифы и реальность.

3.2.2.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы. 1 и 2 контрольная точка – тестовое задание. Контрольная работа оценивается 10 баллами: каждый правильный ответ на тестовое задание – 1 балл. 3 контрольная точка – написание контрольной работы по разделу 3. Контрольная работа по разделу 3 оценивается от 0 до 20 баллов. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 40 баллов.

3.2.2.2.1 Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Умение обучающегося предоставить ответы на вопросы демонстрирует освоение им следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии (УК-5.1);
- Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп (УК-5.2);
- Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач (УК-5.3).

Примеры тестовых вопросов закрытого типа:

УК-5.1 Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии

1. Философ древнего Китая, автор "Книги о Дао и Де", основатель даосизма -- . . .
А) **Лао Цзы**
Б) Конфуций
В) Мао Цзы
Г) Чжуан Цзы
2. Кому приписывают введение в оборот слова «философия»?
А) **Пифагору**
Б) Фалесу
В) Гераклиту
Г) Аристотелю
3. К числу представителей предфилософии в Греции можно отнести ...
А) Сократа
Б) Платона
В) **Гомера**
Г) Анаксагора
4. Одной из функций философии не является ...
А) мировоззренческая
Б) **коммуникативная**
В) методологическая
Г) ценностно-ориентирующая
5. К числу античных атомистов нельзя отнести ...
А) **Анаксимена**
Б) Демокрита
В) Левкиппа
Г) Эпикура
6. Какое понятие ближе всего по смыслу к древнегреческому философскому термину "Архэ"?
А) Бог
Б) движение
В) разум
Г) **первоначало**
7. Кому принадлежит идея познания как припоминания (анамнесис)...
А) Демокриту
Б) Гераклиту
В) Пифагору
Г) **Платону**
8. Выберите лишнее имя
А) Фалес
Б) Анаксимандр
В) **Гераклит**
Г) Анаксимен
9. Характерной чертой средневековой философии НЕ является:
А) теоцентризм

- Б) космоцентризм
- В) антропоцентризм
- Г) скептицизм**

10. Основная идея философии французского Просвещения:

- А) Приоритет чувственного познания мира при решении проблем человеческого общества
- Б) Приоритет разума как высшей инстанции при решении проблем человеческого общества**
- В) Агностицизм
- Г) Клерикализм

11. Согласно Гегелю истинным двигателем мировой истории является ...

- А) Мировой Дух**
- Б) Природа
- В) Деятельность героев и вождей
- Г) Дух народов

12. Кто из нижеперечисленных мыслителей не относится к представителям немецкой классической философии?

- А) Л. Фейербах
- Б) И. Кант
- В) Ф. Ницше**
- Г) Ф. Шеллинг

13. М.В.Ломоносов является представителем ...

- А) славянофильства
- Б) религиозной философии
- В) философии просвещения**
- Г) объективного идеализма

14. Выберите лишнее имя в списке.

- А) В. И. Вернадский
- Б) А. Л. Чижевский
- В) Н. А. Умов
- Г) К. Н. Леонтьев**

15. Представителями традиции экзистенциализма являются:

- А) Гадамер, Рикер, Шлейермахер
- Б) Конт, Карнап, Шлик
- В) Хайдеггер, Ясперс, Сартр**
- Г) Фихте, Шеллинг, Фейербах

16. Как в философии называется четко выраженная позиция единого начала?

- А) деизм
- Б) дуализм
- В) плюрализм
- Г) монизм**

УК-5.2 Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп

17. Раздел философии, занимающийся проблемами познания -- ...
А) логика
Б) онтология
В) аксиология
Г) **гносеология**
18. Основное утверждение рационализма заключается в том, что ...
А) **Разум играет приоритетную роль в познавательной деятельности человека**
Б) Главенствующую роль в науке играет эксперимент
В) Познание мира возможно благодаря божественному откровению
Г) Суть процесса познания состоит только в восприятии мира отдельным человеком
19. Какой британский философ утверждал, что никакого доказательного знания о мире у нас на самом деле нет, а то, что мы принимаем за знание, является не более чем суждениями привычки?
А) Д.Беркли
Б) **Д.Юм**
В) Т.Гоббс
Г) Д.Локк
20. Согласно Френсису Бэкону, любое познание должно ...
А) **опираться на опыт и двигаться от единичного к общему**
Б) пользоваться дедуктивными методами
В) руководствоваться метафизическими первопринципами
Г) нисходить от абстрактного к конкретному
21. Точка зрения Фейербаха по проблеме возникновения религии:
А) Религия есть коллективный невроз навязчивости
Б) Религия возникла там и тогда, где и когда первый обманщик встретил первого дурака
В) Религия — это опиум для народа
Г) **Религия есть результат отчуждения сущности человека**
22. Синтез философских и научных учений, объединённых представлением о взаимосвязи человека и природы, человечества и Вселенной:
А) **космизм**
Б) экзистенциализм
В) философия жизни
Г) философия всеединства
23. Кто является основоположником психоанализа?
А) Конт
Б) **Фрейд**
В) Шопенгауэр
Г) Дильтей
24. Фрейд утверждал, что психика человека имеет три уровня — это:
А) Я, Не-Я и Оно
Б) **Я, Сверх-Я и Оно**
В) Я, Оно и Анима
Г) Самость, Я и Оно
25. Кому принадлежат слова «Бог умер»?

- А) Бергсон
- Б) Шопенгауэр
- В) Кьеркегор
- Г) Ницше

26. Кто разработал концепцию форм движения материи?

- А) В.И. Ленин
- Б) **Ф. Энгельс**
- В) К. Маркс
- Г) Г.В.Ф. Гегель

27. В какую эпоху сознание начинают рассматривать как функцию человеческого мозга по отражению действительности?

- А) **Просвещение**
- Б) Античность
- В) Возрождение
- Г) Средневековье

28. В структуру сознания не входит ...

- А) **бессознательное**
- Б) интеллект
- В) мотивация
- Г) самосознание

29. Какой из этих атрибутов является атрибутом сознания?

- А) пространственная протяженность
- Б) масса
- В) неуничтожимость
- Г) **мышление**

30. Эмпиризм — это:

- А) **направление в теории познания, считающее чувственный опыт источником знания**
- Б) направление в теории познания, считающее мышление источником знания
- В) направление в теории познания, считающее абсолютное сознание источником знания
- Г) направление в теории познания, считающее интуицию источником знания

31. Какой концепции истины соответствует суждение Аристотеля: «Говорить о сущем, что его нет, или о не-сущем, что оно есть, — значит говорить ложное; а говорить, что сущее есть и не-сущее не есть, — значит говорить истинное»?

- А) **классическая**
- Б) когерентная
- В) конвенциональная
- Г) прагматическая

32. Индукция — это ...

- А) относительная, неполная истина
- Б) логический путь от общего к частному
- В) **восхождение познания от частных, единичных фактов к обобщениям более высокого порядка**
- Г) подача ложного знания, как истинного

33. Кто автор работы «Математические начала натуральной философии»?

- А) Галилей
- Б) Кеплер
- В) Ньютон**
- Г) Лейбниц

УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач

34. "Человек есть мера всех вещей: существующих, что они существуют, и не существующих -- что они не существуют". Кому принадлежат эти слова?

- А) Платон
- Б) Протагор**
- В) Гераклит
- Г) Парменид

35. Основной объект исследования, мера вещей и отношений в эпоху Возрождения:

- А) Человек**
- Б) Бог
- В) Природа
- Г) Космос

36. Договорная теория происхождения государства разработана...

- А) Сократом, Платоном, Аристотелем
- Б) Дидро, Гельвецием, Гольбахом
- В) Гоббсом, Локком, Руссо**
- Г) Марксом, Энгельсом, Лениным

37. «Война всех против всех» есть естественное состояние, считал ...

- А) Т. Гоббс**
- Б) Д. Бруно
- В) Д. Дидро
- Г) И. Фихте

38. Философ, считавший, что сознание ребенка подобно чистой доске ("tabula rasa"):

- А) И. Кант
- Б) Д. Юм
- В) Дж. Локк**
- Г) Ж.Ж. Руссо

39. По мнению И. Канта, для формирования человека как нравственного существа принципиальное значение имеет ...

- А) Разумность и осмысленность поведения
- Б) Соблюдение общественных норм
- В) Природная доброта
- Г) Нравственный долг**

40. Кто из русских философов считал первичным, ни из чего не выводимым началом, свободу?

- А) В. С. Соловьев
- Б) Н.А.Бердяев**
- В) Н.Ф.Фёдоров

Г) А.И.Герцен

41. Идея сверхчеловека как цели человеческой эволюции была выдвинута...

А) Шопенгауэром

Б) Ницше

В) Фрейдом

Г) Марксом

42. Какая проблема является главной для философии экзистенциализма?

А) логика научного исследования

Б) смысл существования конкретного человека

В) вопросы совершенствования личности

Г) характер познания

43. Чьи это слова: «Практически любовь к человеку должна быть высшим и первым законом человека. Человек человеку – бог – таково высшее практическое основначало, таков и поворотный пункт всемирной истории»?

А) Ф. Энгельса

Б) К. Гельвеция

В) Ж.Ж. Руссо

Г) Л. Фейербаха

44. «Человек – животное, создающее орудия труда». Кто автор такого понимания человека?

А) Т. Гоббс

Б) Т. Джефферсон

В) Б. Франклин

Г) Ж.Ж. Руссо

45. Кто из философов идет к этике «геометрическим» путем?

А) Абельяр

Б) Кант

В) Бруно

Г) Спиноза

46. В каком разделе философии исследуются ценности?

А) аксиология

Б) онтология

В) эстетика

Г) логика

47. Представителем циклического подхода в философии истории не является ...

А) К. Маркс

Б) А. Тойнби

В) О. Шпенглер

Г) Л.Н. Гумилев

48. Какой критерий лежит в основе формационного подхода к развитию общества?

А) рыночные отношения

Б) тип культуры

В) уровень развития производительных сил

Г) способ производства материальных благ

49. Атрибутом государства не является ...

- А) Сбор налогов**
- Б) Территория
- В) Население
- Г) Государственный аппарат

50. "Исторический процесс можно представить в виде цепочки, каждое звено которой -- уникальная цивилизация". Представители какого подхода в философии истории могли бы согласиться с этими словами?

- А) циклического**
- Б) прогрессистского
- В) марксистского
- Г) идеалистического

Примеры вопросов на установление последовательностей и соответствий:

1. Вычеркните лишнее имя: Кант, Фихте, Гегель, **Лейбниц**

2. Вычеркните лишнее имя: Фалес, Анаксимандр, **Гераклит**, Анаксимен

3. Вычеркните лишнее имя: Шопенгауэр, Ницше, Кьеркегор, **Витгенштейн**

4. Установите правильную последовательность:
Галилей [], Бруно [], Коперник [], Ньютон [].

Ответ: 3, 1, 2, 4.

5. Установите правильную последовательность:
Аристотель [], Сократ [], Платон [], Плотин [].

Ответ: 2, 3, 1, 4.

6. Установите правильную последовательность:
Схоластика [], патристика [], неотомизм [], апологетика [].

Ответ: 4, 2, 1, 3.

7. Установите правильную последовательность:
Л. Фейербах [], К. Маркс [], П. А. Гольбах [], В. Ленин [].

Ответ: 3, 1, 2, 4.

8. Установите правильную последовательность:
Тертуллиан [], Фома Аквинский [], Лютер [], Августин [].

Ответ: 1, 4, 2, 3.

9. Впишите соответствующие имена:

Варианты ответа: Парменид, Сократ, Гераклит, Аристотель

Человек по природе своей общественное животное.	
Никто не зол по собственной вине.	
Природа любит прятаться.	
Бытие есть, небытия нет.	

Ответ: Аристотель, Сократ, Гераклит, Парменид.

10. Впишите соответствующие имена:

Варианты ответа: Демокрит, Платон, Гераклит, Сократ

Стихийная диалектика	
Атомизм	
Этический рационализм	
Учение о мире идей	

Ответ: Гераклит, Демокрит, Сократ, Платон.

Примеры тестовых вопросов открытого типа:

1. Знаменитый китайский философ, автор книги "Беседы и суждения", сторонник традиционализма и почитания предков -- _____

Ответ – Кун Фу-Цзы

2. Гносеология – это учение в философии о _____

Ответ – познании

3. Гомер и Гесиод -- представители этапа _____ в истории античной культуры

Ответ – предфилософии

4. Переходная ступень от мифа к логосу, период систематизации мифологии -- _____

Ответ – предфилософия

5. Ученик Парменида, автор апорий "Летающая стрела", "Ахиллес и черепаха" и др. – _____

Ответ – Зенон Элейский

6. "Я знаю, что ничего не знаю", "Познай самого себя" -- знаменитые слова _____

Ответ – Сократа

7. Философская школа античности, идеалом которой была полная свобода, в том числе и от моральных ограничений -- _____

Ответ – кинизм

8. Античный философ, создавший логику как науку – _____

Ответ – Аристотель

9. Согласно легенде, первым, кто отказался называть себя мудрецом, но лишь любомудром, т.е. философом, был _____

Ответ – Пифагор

10. Представление о том, что Бог и природа -- это одно и то же, называется _____

Ответ – пантеизм

11. Итальянский поэт, автор сонетов к Лауре, основоположник гуманизма, критик схоластики – _____

Ответ – Петрарка

12. Теоцентризм – мировоззренческая позиция, в основе которой лежит представление о главенстве _____

Ответ – Бога

13. Автор знаменитой «Исповеди», великий христианский мыслитель – _____

Ответ – Аврелий Августин

14. Автор работы «Государь» – _____

В) Никколо Макиавелли

15. Принцип, согласно которому Бог определяет весь ход истории и судьбу каждого человека – _____

Ответ – Провиденциализм

16. Автором работы «Система природы» является известный французский просветитель _____

Ответ – П. Гольбах

17. Автором работы «Левиафан» является _____

Ответ – Т. Гоббс

18. Французский философ, он же создатель алгебры и аналитической геометрии – _____

Ответ – Р. Декарт

19. Автором работы «Человек-машина» является известный французский философ _____

Ответ – Ж. Ламетри

20. Основоположник эмпиризма, автор первой технократической утопии «Новая Атлантида», автор лозунга «Знание – сила» – _____

Ответ – Ф. Бэкон

21. Причиной неравенства в человеческом обществе Ж.-Ж. Руссо считал _____

Ответ – Частную собственность

22. Представление о монадах - мельчайших, неделимых духовных частицах, являющихся пределом деления материальных частиц принадлежит _____

Ответ – Г.Лейбницу

23. Важнейшее философское произведение Иммануила Канта -- _____

Ответ – «Критика чистого разума»

24. Мыслитель, проживший всю жизнь в Кенигсберге, преподававший в тамошнем университете -- _____

Ответ – Кант

25. Высказывание «Всё действительное разумно, всё разумное действительно» принадлежит _____

Ответ – Гегелю

26. Реальность, составляющая основу мира, по Гегелю – _____

Ответ – Абсолютная идея

27. Русский философ, обличитель социальной несправедливости, автор книг "О человеке, его смерти и бессмертии" и "Путешествие из Петербурга в Москву" – _____

Ответ – А.Н. Радищев

28. Русский философ, автор работы "Философические письма" -- _____

Ответ – П.Я. Чаадаев

29. Доктрина «Москва – Третий Рим» была сформулирована в посланиях _____

Ответ – Инок Филофей

30. Учение об определяющей роли общественного бытия по отношению к сознанию принадлежит _____

Ответ – Марксу

31. Основным движущим принципом А. Шопенгауэр считал волю к _____

Ответ – жизни

32. Философ XIX в., провозгласивший безусловный приоритет единичного над всеобщим и завещавший на своей могиле написать слова " Я единичный" – _____

Ответ – Кьеркегор

33. Ф. Ницше призывал к переоценке _____

Ответ – ценностей

34. _____ – форма идеализма, которая в качестве первоначала выдвигает объективный дух, мировой разум, мировую волю.

Ответ – субъективный идеализм

35. Оппозиция материализма и идеализма в древнегреческой философии представлена учениями _____

Ответ – Демокрита и Платона

36. Впервые акт самосознания в качестве условия достоверности познания мира рассмотрел _____

Ответ – Р. Декарт

37. До эпохи Нового времени вместо слова "Сознание" в философии использовался термин _____

Ответ – душа

38. Приведённое ниже рассуждение о душе и теле принадлежит _____

"Хотя душа связана со всем телом, есть, однако, в нем некая часть, где она выполняет свои функции особым, по сравнению с другими частями, образом. Это не сердце и даже не мозг, а лишь его внутренняя часть, очень маленькая желёзка, расположенная в центре мозговой субстанции..."

Ответ – Р. Декарт

39. _____ сделал бессознательное предметом анализа.

Ответ – Фрейд

40. Знание, которое не может быть опровергнуто, называется _____

Ответ – абсолютной истиной

41. Определенный этап познавательного процесса, на котором информация об объекте, полученная в ощущениях и восприятиях, сохраняясь в сознании, воспроизводится позже без прямого воздействия объекта на субъект — это _____

Ответ – представление

42. Форма мышления, отражающая предельно общие закономерные связи, стороны, признаки явлений, закрепляемые в определениях – _____

Ответ – категория

43. Высшая ступень логического понимания; теоретическое, рефлексивное, философски мыслящее сознание, оперирующее широкими обобщениями и ориентированное на наиболее полное и глубокое знание истины – это _____

Ответ – разум

44. Выберите правильное определение: Гедонизм – учение, где главный принцип поведения – _____

Ответ – наслаждение или удовольствие

45. Переосмысление антропологии как философской дисциплины было произведено в XX в. немецким мыслителем _____

Ответ – М. Шелером

46. Деонтологического подхода в этике, предполагающего в первую очередь следование долгу, придерживался _____

Ответ – И. Кант

47. Установка, согласно которой развитие общества определяется развитием техники и технологии, называется технологический _____

Ответ – детерминизм

48. Преодолению зависимости человека от природы, развитие системы орудий труда и техники -- характерные признаки _____ общества

Ответ – индустриального

49. Автор книги «Третья волна», посвященной типологии истории и сущности информационно-компьютерной цивилизации _____

Ответ – А. Тоффлер

50. Английский историк, сторонник циклического подхода, предполагавший, что цивилизации рождаются вследствие "ответа" на вызовы внешнего мира -- _____

Ответ – А. Тойнби

Примеры вопросов к контрольной работе. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

1. Аристотель писал, что человек – это политическое животное. Исчерпывается ли сущность

человека таким определением?

2. Разделены ли по времени антропогенез и социогенез?

3. Ницше писал, что человек произошел от больной обезьяны. Что имел в виду Ницше?

4. Как назвал современного человека Герберт Маркузе в одноименном трактате? Что он имел в виду?

5. Что означает феномен «массового человека» в современной философии и культуре?

6. Итальянский врач Чезаре Ломброзо считал, что преступники обладают врожденными анатомо-физиологическими предопределенностями. О каких предопределенностях будущих преступников писал Ломброзо и какую концепцию в трактовке человека он представлял?

7. Основоположник теории утилитаризма в этике Иеремия Бентам считал, что фундаментальный вопрос нравственности прост: приносит ли мне какой-то поступок удовольствие. Прокомментируйте это мнение.

8. Согласно распространенной трактовке утилитаризма, лучше быть счастливой свиньей, чем несчастливым философом. Вызывает у вас такая мысль протест? Если – да, то почему?

9. А. Эйнштейн писал: «Только нравственность в наших поступках придает красоту и достоинство нашей жизни». Какой этической концепции соответствует такая позиция?

10. Означает ли факт частого нарушения правил и канонов этики, что эти правила не являются истинными?

11. Как вы понимаете афоризм Пифагора: «Не гоняйся за счастьем, оно всегда в тебе самом»?

12. Способность человека думать о своей смерти – это признак малодушия или смелости?

13. Что такое аксиология?

14. Каковы представления о ценностях в античности? В христианстве?

15. Каков вклад Канта в учение о ценностях?

16. Русский религиозный философ, священник Павел Флоренский писал: «Лицо меняется, лик – нет». Как вы понимаете это высказывание?

17. Как вы понимаете слова Ж.-П. Сартра «Человек есть проект самого себя»?

18. Есть ли основания считать, что появление человека неразрывно связано с развитием жизни на Земле?

19. Что означает выражение «личностью не рождаются, личностью становятся»?

20. Когда возникла философская антропология как самостоятельная отрасль знания? Назовите основоположников философской антропологии.

21. Назовите основные видовые признаки человека. Меняются ли они в ходе эволюции?

22. Какие еще факторы, кроме труда, имели важнейшее значение в становлении человека и общества?

23. Какие концепции в философии и науке являются характерными для биологизаторства и социологизаторства?

24. Что означает принцип свободы совести? Как он представлен в Конституции Российской Федерации?

25. В чем отличие природы и общества? Назовите основные отличительные признаки.

26. Возможна ли наука об обществе?

27. Как соотносятся друг с другом человек и общество?

28. Чем отличаются всеобщая история человечества и философия истории?

29. Какую концепцию истории выразил греческий драматург Софокл: «Нынче горе, завтра счастье – как Медведицы небесной круговорота извечный ход»?

30. Почему немецкий культуролог Оствальд Шпенглер назвал западно-европейскую культуру фаустовской?

31. Какая идея объединяет культурологическую концепцию истории О. Шпенглера и цивилизационную концепцию А. Тойнби?

32. Гегель внес в формулу прогресса свободу. Как понимал свободу Гегель?

33. Одна из работ социолога Питирима Сорокина называется «Социологический прогресс и принцип счастья». Можно ли счастье вносить в формулу прогресса?

34. Назовите основные признаки информационного общества?
35. Какие проблемы современности являются глобальными?
36. Каковы основные признаки государства?
37. В чем отличие понятий «государство» и «гражданское общество»?
38. Можно ли устранить государство? И если нет – обязаны ли мы ему подчиняться?
39. Возможно ли гражданское общество без правового государства?
40. Что такое толерантность? Вы считаете себя толерантным человеком? Это природное качество или его можно воспитать?
41. Может ли либеральная демократия выжить в современном мире?
42. Каковы особенности политики в информационном обществе?
43. Охарактеризуйте теорию круговорота локальных, замкнутых цивилизаций английского историка Арнольда Тойнби. Чем она отличается от других теорий исторического круговорота?
44. Разделял ли прогрессистскую трактовку истории немецкий философ Карл Ясперс? В чем он видит смысл и назначение истории?
45. Какие ловушки и проблемы подстерегают нас в информационном обществе?
46. Можно ли определить политику как форму взаимодействия между теми, кто управляет, и теми, кем управляют?
47. Французский социалист, теоретик анархизма П.Ж. Прудон считал, что причинами насилия и социального хаоса являются не индивиды и не группы индивидов, а само государство. Были ли у него основания так считать?
48. Как соотносятся власть и нравственность? Можно ли говорить об их взаимодействии?
49. Назовите основные признаки демократии. Развитая юридическая система является сама по себе признаком демократии?
50. Охарактеризуйте особенности связи политики и экономики в современном обществе.
51. М. Борн писал: «Я изучал философов всех времен и встретил у них множество ярких идей, но не смог усмотреть никакого стабильного прогресса к более глубокому познанию или пониманию сути вещей. Наука, напротив, наполняет меня чувством устойчивого прогресса». Как вы понимаете это высказывание?
52. Какое из следующих определений точнее определяет назначение философии? Почему?
 - а) «Философы лишь различным образом объясняли мир, но дело заключается в том, чтобы изменить его» (К. Маркс).
 - б) «Философ должен не плакать, не смеяться, не ненавидеть, а понимать» (Б. Спиноза).
53. Какие трудности выражают апории Зенона? К постановке каких вопросов они приводят?
54. Софист Протагор сформулировал положение, ставшее аксиомой для софистов: «Человек есть мера всех вещей в том, что они существуют, и в том, что они не существуют». Что означает эта формула? Как, вы думаете, ответил бы Протагор на такой, например, вопрос: «Ветер, что дует, теплый или холодный?»
55. Некий Диоген думал, что опроверг теорию идей Платона, ответив ему так: «Стол я вижу на самом деле, но я не вижу никакой идеи стола». Что возразил ему Платон?
56. Зародышем каких, более поздних учений и идей в физике и химии являются представления древних греков о первоначале всех вещей?
57. На знаменитой фреске Рафаэля «Афинская школа» в центре изображены Платон и Аристотель. Платон указывает рукой на небо, Аристотель – на землю. Что имел в виду художник?
58. В чем смысл учения Аристотеля о первых причинах? Назовите четыре причины существования такого предмета, как, например, строящийся дом.
59. Что имел в виду св. Августин, говоря «идеи Платона – это мысли творца перед актом творения»?
60. Как Фома Аквинский решает вопрос о соотношении философии и религии, говоря: «Понимаю, чтобы верить»?
61. В чем различие в понимании человека между античной философией (Сократ) и

философией св. Августина?

62. Что имел в виду Дж. Бруно, выдвигая свой знаменитый тезис: «... природа есть не что иное, как Бог в вещах»?

63. Основанием какого философского направления Нового времени служит положение античного философа Эпикура: «Ложь и ошибка всегда лежат в прибавлениях, делаемых мыслью»?

64. «Люди ищут знаний в своих маленьких мирах, а не в большом, общем для всех мире». О каких идолах (ложных представлениях) говорит здесь Фрэнсис Бэкон? Ответ обосновать.

65. Почему положение «я мыслю, следовательно, существую», по мнению Декарта, может стать основным принципом новой философии?

66. «Нет ничего в разуме, чего первоначально не было бы в чувствах». Принципом какой философской позиции является это высказывание Дж. Локка?

67. Будет ли прав, с точки зрения Дж. Локка, человек, который утверждает, что красная роза является красной сама по себе? Ответ обосновать.

68. «Пока вещи не будут действительно восприняты мной, т.е. не будут в моем разуме либо в сознании какого-нибудь другого создания, они не существуют реально». Можно ли что-либо противопоставить этому высказыванию Дж. Беркли?

69. Почему И. Кант называет Просвещение состоянием совершеннолетия человечества и определяет его как способность каждого человека пользоваться собственным рассудком без руководства со стороны кого-либо другого?

70. В чем заключаются основные идеи концепции общественного договора Ж.-Ж. Руссо?

71. Какую роль сыграли философские идеи просветителей в подготовке Французской революции 1789-1794 гг.?

72. Что такое феномен и что такое ноумен? Феномен - это «вещь в себе» или «вещь для нас»? В познании мы имеем дело с феноменами или ноуменами?

73. «Посредством первой способности предмет нам *дается*, а посредством второй он *мыслится*». О каких двух способностях познающей души говорит Кант?

74. Как относится Шеллинг к философии Канта и Фихте? В чем заключается исходная посылка его трансцендентального идеализма?

75. Что представляет собой, по Гегелю, история человечества: цепь случайных событий или закономерность? Почему?

76. Что такое бытие? Какие понятия можно поставить в ряд с понятием бытия? Являются ли они синонимами понятия «бытие»?

77. Гегель определял бытие как «исчезающее бытие». А куда оно исчезает, во что переходит? Куда девается река, впадающая в море? Куда девается здоровье?

78. К какому виду бытия: материальному или идеальному относится бытие вещей, созданных человеком?

79. «Великий основной вопрос всей, в особенности новейшей, философии есть вопрос об отношении мышления к бытию, духа к природе...» (Ф. Энгельс). Почему этот вопрос является если и не основным, то очень важным философским вопросом?

80. Зачем нам понимание того, что такое материя, что такое сознание, каков смысл основного вопроса философии?

81. «В мире нет ничего, кроме пустого искривленного пространства. Вещество, заряд и другие поля являются лишь проявлением искривленности пространства». Приверженцем какой концепции пространства является известный физик Дж. Уиллер?

82. Известен парадокс близнецов, из которых моложе тот, который в отличие от своего брата участвовал в космическом путешествии на корабле, летящем с огромной скоростью. Как можно объяснить этот парадокс с точки зрения теории относительности? Какая концепция времени – субстанциальная или реляционная – отражена в данном парадоксе?

83. Каково соотношение движения и покоя? Правильно ли утверждение: движение абсолютно, а покой относителен? Ответ обосновать.

84. В знаменитом стихотворении Ф.И. Тютчева есть строка «мысль изреченная есть ложь».

Как вы понимаете эти слова?

85. Является ли успешное прохождение теста Тьюринга адекватным критерием для того, чтобы констатировать наличие у машины сознания? Какие аргументы высказываются «за» и «против» теста Тьюринга?

86. Ф. Энгельс писал, что если бы наши предки всегда находили орудия труда готовыми в природе, их мозг никогда не развился бы до человеческого. Почему, с точки зрения Энгельса, изготовление орудий труда стало определяющим фактором антропогенеза?

87. Как вы понимаете следующее высказывание: «Глаз, который бы видел все, не видел бы ничего»?

88. М. Хайдеггер говорил, что язык – это дом бытия. Как вы понимаете это выражение?

89. Есть ли основания считать, что появление человека неразрывно связано с развитием жизни на Земле?

90. Что означает феномен «массового человека» в современной философии и культуре?

91. Что означает выражение «личностью не рождаются, личностью становятся»?

92. Французский философ-экзистенциалист А. Камю писал: «Есть лишь одна по-настоящему серьезная философская проблема – проблема самоубийства. Решить, стоит или не стоит жизнь того, чтобы ее прожить, – значит, ответить на фундаментальный вопрос философии». Что, по вашему мнению, имел в виду Камю?

93. Что представляет собой, по Гегелю, история человечества: цепь случайных событий или закономерность? Почему?

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для **промежуточной аттестации** обучающихся по дисциплине «Философия» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля приобретения компетенций у обучающихся по дисциплине является **экзамен**.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов к экзамену по дисциплине.

4.2. Оценивание обучающегося на экзамене.

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет раскрыть смысл философской проблемы; не затрудняется с ответами на дополнительные вопросы; использует в ответе материал из различных литературных источников; использует методы обоснования и доказательства отстаиваемых философских положений; имеет достаточно полное представление о месте философских идей и представлений в культуре и их роли в развитии науки.

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; умеет раскрыть смысл философской проблемы; имеет достаточно полное представление о значимости философских знаний для развития науки и техники.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала; испытывает сложности при ответе на дополнительные вопросы.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений о специфике философских проблем. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

Количество экзаменационных вопросов равно двукратному количеству обучающихся. Расчетное количество обучающихся по уровню бакалавриата составляет 25 человек.

1. Происхождение философии. Источники философии и понятие предфилософии.
2. Предмет философии, его специфика. Основные вопросы философии.
3. Понятие мировоззрения и его структура. Соотношение философии и мировоззрения.
4. Философия и: наука, политика, искусство, религия.
5. Античная философия: милетская школа, Гераклит.
6. Античная философия: элеаты (Парменид, Зенон).
7. Античная философия: Пифагор и его школа.
8. Античная атомистика, ее значение для науки.
9. Философия софистов. Сократ.
10. Объективный идеализм Платона.
11. Философия Аристотеля.
12. Эллинистически-римская философия.
13. Основные этапы и проблемы философии Средних веков.
14. Основные проблемы философии эпохи Возрождения.
15. Эмпиризм и рационализм в философии Нового времени: Ф. Бэкон и Р. Декарт.
- 16.. Учение о субстанции: Декарт, Спиноза.
17. Сенсуализм Дж. Локка.
- 18.. Субъективный идеализм Дж. Беркли и Д. Юма.
19. Социально-политическая философия Нового времени. Концепции государства, права, демократии.
20. Г.-В. Лейбниц и идеология Просвещения.
21. Проблемы гносеологии, этики и эстетики в философии И. Канта. Диалектика Канта.
22. Философия И.Г. Фихте.

23. Натурфилософия Шеллинга.
24. Система и метод в философии Гегеля.
25. Антропологический материализм Л. Фейербаха.
26. Спор западников и славянофилов и его историческое значение.
27. Русский религиозный идеализм. В.С. Соловьев.
28. Русский космизм.
29. Принципы марксистской философии.
30. Иррационалистические школы в философии конца XIX– начала XX вв.
31. Экзистенциализм.
32. Фрейдизм и неопрейдизм.
33. Позитивизм и его эволюция.
34. Основные проблемы философии постмодернизма.
35. Религиозная философия XX века.
36. Философский смысл проблемы бытия. Бытие и небытие.
37. Понятие субстанции и материи в современной науке и философии.
38. Основные философские направления: материализм и идеализм.
39. Взаимосвязь материи и движения. Движение и покой.
40. Формы движения материи и их взаимосвязь.
41. Движение и развитие. Диалектика как теория развития.
42. Детерминизм и индетерминизм в философии и науке. Вероятностная картина мира.
- 43.. Концепции пространства и времени в истории философии и науки.
44. Принцип глобального эволюционизма в современной научной картине мира.
45. Социальные и культурные основания формирования сознания. Роль труда в происхождении сознания.
46. Сознание и язык. Функции языка в обществе.
47. Материальное и идеальное. Мозг и сознание.
48. Структура сознания. Сознание и бессознательное.
49. Сознание и самосознание. Образ «Я».
50. Проблема познания в истории философии: скептицизм, агностицизм, сенсуализм, рационализм.
51. Структура познания: диалектика чувственного и рационального. Эмпирическое и теоретическое
52. Основные концепции истины. Диалектика истины.
53. Структура научного знания; его методы и формы. Критерии научности.
54. Философские проблемы антропосоциогенеза.
55. Человек как предмет философского анализа в истории философии.
56. Проблема биологического и социального в человеке. Современная социобиология.
57. Человек, индивид, личность. Свобода и ответственность личности.
58. Место и роль эстетических, нравственных и религиозных ценностей в жизни человека.
59. Смысл жизни. Жизнь, смерть, бессмертие.
60. Природа и общество. Географический детерминизм, его истоки и эволюция.
61. Необходимость и свобода в историческом процессе. Роль личности в истории.
62. Циклические концепции исторического процесса (О. Шпенглер, Н. Я. Данилевский, А. Тойнби, Л. Н. Гумилев и др.).
63. Прогрессистская модель развития общества. Критерии и формулы прогресса.
64. Марксистская модель общества и истории.
65. Технологический детерминизм. Теория информационного общества.
66. Глобальные проблемы современности.
67. Социальная система общества. Социальные общности и группы.
68. Учение о государстве. Политика и власть. Государство и партии.
69. Гражданское общество и правовое государство.
70. Проблема толерантности в современном обществе.

4.4. Перечень компетенций, которые сформированы у обучающихся при успешной сдаче экзамена

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

- Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии (УК-5.1);
- Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп (УК-5.2);
- Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач (УК-5.3).

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020, протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева 20.03.2020 № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ, принятый решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева 25.06.2020, протокол № 12, введенный в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева 29.06.2020 № 48-ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020, протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 № 29 ОД.

Разработчики фонда оценочных средств по дисциплине « Философия »:

д.филос.н., проф. Н. М. Черемных _____

Фонд оценочных средств по дисциплине «Философия» одобрен на заседании кафедры философии, протокол № 9 от «15» мая 2024 г.

Заведующий кафедрой философии

д.филос.н., проф. Н. М. Черемных _____

Согласован:

Профессор (доцент) кафедры истории и политологии

д.истор. н., доцент Н.М. Селиверстова _____

*Согласование осуществляется специалистом кафедры, ведущей подготовку по
близкому к кафедре профилю, внутри образовательной организации
(т.е. внутренний аудит).*

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Философия»
специальности**

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Русский язык и культура речи»

Специальность:
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:
**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная
Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Русский язык и культура речи» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Русский язык и культура речи».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точкам контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ - 60 баллов (по 20 баллов за каждую контрольную работу). 40 баллов – зачет с оценкой.

Примерная тематика реферативно-аналитической работы. (Составление учебных рефератов-конспектов по научной статье по выбору учащегося).

1. Язык и общество

1) 1.Кирилина А. «Глобализация и судьбы языков» // ЛГ, 8-12.02.2012, №5. – С.136-141 2) 2.Химик В.В. «Национальная идея и русский язык»//Политическая лингвистика, Екатеринбург. Вып.3, 2008, С.9-16.

2. Язык и мышление

1) Гаспаров М. «Интеллектуалы, интеллигенты, интеллигентность»; сб. „Российская интеллигенция: история и судьба“. М.: Наука, 1999.- С.1-8. https://imwerden.de/pdf/gasparov_intellektualy.pdf

2) Стрельникова Л. «Цифровое слабоумие» // ж.Химия и жизнь.- 2014.- №.12. <https://hij.ru/read/articles/man/5210/> 3) Лихачев Д.С. Интеллигентность». Избранное: Мысли о жизни, истории, культуре. – М., 2006, С. 61-71.

4) Семеновских Т.В. «Клиповое сознание»- феномен современности». Интернет-журнал «Наукоедение» <https://naukovedenie.ru/PDF/105PVN514.pdf> 5) Стернин И.А. Можно ли культурно формировать культуру в современной России? Сайт И.А. Стернина

6) Химик В.В. «Ментальная инфантильность в русской социокультуре и речевой действительности»// МИРС, №1/2011.- С. 31 7) Эпштейн М.Н. Амероссия. Двукультурные и свобода. Речь при получении премии «Liberty». Вступит. заметка Александра Гениса

// Звезда, <https://magazines.gorky.media/authors/e/mihail-epshtejn>

8) Вербицкая Л.А. «Русский язык в России и за её пределами» // Русский язык за рубежом. № 3, 2014. 9) Эпштейн М.Н. О гуманитарном изобретательстве. Опубликовано в журнале НЛЮ, 2016 , №2 <https://magazines.gorky.media/authors/e/mihail-epshtejn>

3. Язык научного и делового общения

1) Кортава Т.В. «Этический кодекс русского чиновника XVII века»// РЯЗР, №1, 2014.- С.55-60 2) Лебедев В.К. «Умеренность и аккуратность»// РЯЗР, №1, 2011.- С.44-48 3) Д.С. Лихачев Как писать. Письмо 21. «Письма о добром и прекрасном».- С.61-69.

https://imwerden.de/pdf/lihachev_pisma_o_dobrom_2006_text.pdf 4) Химик В.В. «Коммуникативно-речевые идеалы современного чиновника» //Филологический класс, 24/2010. -С.45-48

4. Роль языковой нормы в обществе

1) Литневская Е.И. О языковой норме письменной речи и проблемах ее кодификации в начале XXI века. Мир русского слова № 1 / 2018, С. 30-34 2) Лалетина А.О. Языковая норма в эпоху глобализации. Ученые записки Казанского

университета, Том 153, кн. 6, Гуманитарные науки, 2011.- С.220-228. 3) .Стернин И.А. Эмоция и оценка в семантике слова // Мир лингвистики и коммуникации: электронный научный журнал. - 2018, № 4. С. 75–96. Соавтор Д.Ю.Просовецкий..

4) Филимонова Е. Б. Экология речевой культуры.
<http://www.informio.ru/publications/id3253/Statja-Yekologija-rechevoi-kultury>

5. Проблемы современной коммуникации

1) Бартош А.В., Нечаева Е.А. «Комплимент как главное средство гармонизации межличностных отношений». - Вестник гуманитарного факультета Ивановского государственного химико-технологического университета. №3, 2008г.

2) Воронцова Т. А. «Троллинг и флейминг: речевая агрессия в интернет-коммуникации». Вестник Удмуртского университета. Серия История и филология. №2, 2016.- С.109- 3) Здорикова Ю.Н. «Речевая культура современного студенчества: необходимость

исследования академической речи молодежи»; Известия высших учебных заведений Серия «Гуманитарные науки». 2013.- С.319-323. <https://www.isuct.ru/e-publ/gum/ru/node/620> 4) Еранцева Т.А «Анализ уровня речевой культуры студентов».

<https://core.ac.uk/download/pdf/38642595.pdf> Сковородников А.П. «О предмете эколлингвистики применительно к состоянию современного русского языка». 5) Лекант П.А. Критическая ситуация в современной публичной речи.//Филологический класс, 24/2010. – С.43

6) Сатина Т.В. Повышение уровня речевой культуры студентов как ключевой фактор их личностного и профессионального роста // Современные проблемы науки и образования. — Текст: электронный, 2019 № 5.- URL: [https://science-](https://science-education.ru/ru/article/view?id=29238)

[education.ru/ru/article/view?id=29238](https://science-education.ru/ru/article/view?id=29238) (дата обращения: 28.11.2019) —

<URL:<http://elibrary.ru/art2019/bv2354.pdf>>. — Текст: электронный

Примеры контрольных вопросов

для текущего контроля освоения дисциплины Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 60 баллов (20 баллов за каждую). Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных

работ (максимальная оценка – 60 баллов), реферата (максимальная оценка – 10 баллов) и оценки за экзамен 40 баллов).

Примеры вопросов к контрольной работе № 1 по 1 разделу

Максимальная оценка 20 баллов (контрольная работа состоит из 2 частей: тест из 10 вопросов по 1 баллу за ответ – 10 баллов и работа с текстами №11 – 5 баллов, 12 - 5 баллов)..

1. «Язык» - это и «речь» - это... Они находятся в отношении.....

2. Речевая ситуация - это, характеризуется

3. Отметьте ряды слов, в которых перечислены все лингвистические особенности русского языка: 1. Неподвижное ударение, отсутствие синонимов, флексивность. 2. Редукция гласных, большое количество заимствований, смысловоразличительная функция порядка слов.

3. Вялость артикуляции, выразительность, небольшое кол-во исключений. 4. Свободное ударение, лексическое богатство, активность артикуляции. 4 .Укажите признаки мирового языка: Сознательное согласие принять данный язык как мировой. 2. Глобальность распространения языка. 3. Лингвистические качества языка. 4. Свободное заимствование слов из других языков.

5. Литературный язык - это ...

6. Назовите особенности устной речи:

1. Спонтанность создания. 2. Присутствие адресата в момент речи. 3. Высокая степень нормированности. 4. Стяженность и неполнота. 5. Полное развернутое выражение мысли.
7. Что объединяет научный и официально-деловой стиль речи?

8. Отметьте ряд слов, называющих особенности публицистического стиля речи:

1). Объективность, безэмоциональность, обобщенность, точность. 2). Абстрактность, логичность, обобщенность, информативность. 3). Диалогичность, выразительность, эмоциональность, простота. 4). Логичность, образность, эмоциональность, доступность изложения.

9. Сформулируйте и запишите главную мысль текста:

В нашем сложном и взаимозависимом мире очень много тревожных проблем. И все же самая главная, на мой взгляд, перемена психологии людей. Очень тревожная проблема, которая возникла в XX веке, пришла с XX веком. Это дегуманизация. «Де» обозначает

«разрушение». Дегуманизация – процесс уничтожения гуманности. Ужасные войны и испытания, которые перенесли народы в XX веке, привели к кризису гуманизма. Не любовь к ближнему движет человечеством. Сегодня преобладает рационалистическое мышление и

многие думают лишь о том, как бы прожить собственную жизнь. И прожить её безбедно, без лишнего усилий (по Д.С.Лихачеву).

10. Определите стиль, форму и тип речи (текст задания 9).

11. Используя приемы диалогизации, трансформируйте текст из письменной формы в устную. Мораль – это один из способов регулирования человеческих отношений и поведения с помощью исторических сложившихся «неписанных» норм и правил, согласно которым поступки людей оцениваются как добрые или злые, справедливые или несправедливые, честные

или бесчестные, достойные или недостойные, моральные или аморальные. Нормы и правила, складывающиеся веками в процессе общежития и совместной деятельности многих поколений разных народов и являющиеся одним из основных приобретений культуры,

официально нигде не записаны и долгое время изустно передавались от отцов детям, от старших младшим, от одного поколения другому.

12. Напишите связный текст «Я как языковая личность», ориентируясь на вопросы:.

Чем я отличаюсь как носитель русского языка, как русская языковая личность от других носителей русского языка (степень владения родным и неродными языками, владение механизмами памяти, говорения, аудирования; моё поведение в компании, среди людей:

степень свободы, раскованности, владения собой; мои любимые книги, мое отношение к чтению, к искусству, мои увлечения)? Владею ли я всеми ресурсами РЯ, необходимыми мне для самовыражения и взаимодействия с другими людьми (владение стилями, нормами языка,

интонацией, много ли и часто ли пишу, есть ли у меня дефекты речи)? Чему мне надо научиться, чтобы усовершенствовать мои коммуникативные взаимодействия?

Примеры вопросов к контрольной работе № 2 по 2 разделу

Культура научной и деловой речи Максимальная оценка 20 баллов (контрольная работа состоит из 2 частей: блиц- опрос из 10 вопросов по 1 баллу за ответ и 10 баллов за выполнение заданий 2 - 4).

1. Блиц-опрос:

1) Перечислите основные характерные черты, различающие научный и официально- деловой стили речи. 2) Перечислите структурные части научного текста? 3) Назовите три жанра вторичного текста.

4) По какому критерию классифицируются разновидности научного стиля речи? 5) Чем реферат отличается от реферативного сообщения? 6) Чем библиографическая аннотация отличается от авторской?

7) Дайте названия документам по следующим определениям:

- официальное сообщение причины, повлекшей проступок –
- удостоверяющий получение чего-либо –
- документ-просьба

8) Выпишите слова и словосочетания, употребляющиеся только в официально-деловом языке: один-одинешенек, терем, придумать фэнси, заявка на участие, заводило, факсик, распорядок дня, меланхоличный, делопроизводство, обусловить, денежки, получить командировку,

составить документ, напишите свои хотелки, произвести наезд, наше решение. 9) Выберите (из предложенных в скобках) термин, соответствующий дефиниции. Определите науку. Отметьте номер ошибочно составленной формулировки.

• Выпускается много бумажных денег или количество товаров, которые продаются населению, уменьшается (обесценивание, девальвация, деструктуризация, инфляция, диссипация).

• Сведения об условиях жизни и о начале и развитии заболевания, сообщаемые больным врачу (диагноз, анамнез, стеноз).

• Научный труд, углубленно разрабатывающий одну тему, один круг вопросов (статья, монолог, монография, мониторинг) 10) Отредактируйте предложение с точки зрения удобства его восприятия: Чтобы получить с должников необходимые в сущности для снабжения их же самих средства, жилищное агентство проводит постоянную работу по взысканию задолженностей через суд.

2. Сократите данную информацию до тезиса – 2 б.

Даже у самых смелых эволюционистов прошлого не хватало воображения, чтобы представить себе беспредельность развития мира, например, дарвинист Э. Геккель, утверждавший принцип развития на уровне живых организмов, несколько не сомневался, что

Вселенная вечна и неизменна, и эта точка зрения до сих пор находит сторонников в астрономии, хотя все более широкое признание получает эволюционная космология.

3. Из предложений составьте текст и докажите его принадлежность к определенному подстилю речи. Составьте назывной план текста – 5 баллов

1. Ориентация на тесты с выбором ответов развивает у учащихся и студентов примитивизм мышления, формирует особое примитивное "тестовое мышление".

2. Такие тесты можно выполнить, просто угадав.

3. Но можно ответить "сообразив".

4. В любом случае, результат тестирования в крайне малой степени отражает собственно знания.

5. Он скорее отражает сообразительность, «нахватанность», поверхностное знакомство с предметом.

6. Такими тестами мы отвращаем детей от творческого мышления, от необходимости получить систематическое, углубленное знание. (И.А.Стернин).

4. Объясните действие коммуникативного закона зависимости эффективности общения от объема коммуникативных усилий и приведите пример его действия в деловом общении – 3 балла.

Примеры вопросов к контрольной работе № 3 по разделу 4

Правила подготовки публичного выступления.

Выступление с убеждающей речью по заранее выбранной теме, подготовленной дома. Максимальная оценка - 20 баллов (критерии оценки: структура речи, содержательность мысли, устность, аргументированность, убежденность).

Оценка публичной речи формируются на основе соблюдения следующих требований:

1. Четко сформулирован тезис, который доказывается.

2. Подобрано не менее 3 аргументов, доказывающих истинность тезиса.

3. Эффективное вступление и заключение.

4. Используются приемы привлечения внимания, приемы удержания внимания аудитории, приемы диалогизации.

5. Используются средства выразительности.

6. Способ произношения (чтение текста, с опорой на план, без опоры на текст).

7. Соблюдение регламента (5 минут).

Примерная тематика публичных выступлений.

1. Искусственный интеллект и развитие человечества?
2. Высшее образование и личное благополучие?
3. Дистанционное обучение: плюсы и минусы.
4. Спасет ли мир от пандемии вакцина?
5. Богатство материальное или духовное - цель современного общества?
6. Возможно ли объединить человечество одним языком?
7. Какая профессия станет профессией будущего?

8. Риторика – искусство искать истину или искусство обманывать?

9. Человек – хозяин природы?
10. Мат в речи изменяет жизнь людей?
11. Лженаука проявляется в языке.
12. «После хлеба самое важное для народа – школа» Ж.Дантон.
13. «Только тот учитель и будет действовать плодотворно на всю массу учеников, который сам силен в науке, ею обладает и её любит» Д.И.Менделеев.
14. «Русский ум всего ярче проявляется в глупостях» В.О.Ключевский.
15. «Нет правды в человеке, который не в состоянии контролировать свой язык» М.Ганди.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Русский язык и культура речи»?
 - а) случайные бытовые наблюдения
 - б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
 - в) только оформление титульных листов
 - г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Введение в предмет 23,8 5 3 15,8»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания
 - б) переписывание списка литературы
 - в) только посещение лекции без ответа на вопросы
 - г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Русский язык и культура речи»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
 - б) отвечать без связи с темой билета
 - в) избегать примеров
 - г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Культура научной речи и 31,2 6 5,2 20»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
 - б) отсутствие понимания терминов
 - в) отказ от анализа исходных данных
 - г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Русский язык и культура речи» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Нормативный аспект 24 1 3 20»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Русский язык и культура речи»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Русский язык и культура речи»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Русский язык и культура речи»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Русский язык и культура речи»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Введение в предмет 23,8 5 3 15,8»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Культура научной речи и 31,2 6 5,2 20»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Нормативный аспект 24 1 3 20»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Правила подготовки»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Введение в предмет»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Культура научной речи и деловой речи»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Нормативный аспект культуры речи»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Правила подготовки публичного выступления.»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Понятие спора, его цели и виды. Понятие аргументации как процесса доказательства и»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Русский язык и культура речи».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Русский язык и культура речи»?

Ответ: зачет

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Русский язык и культура речи».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Введение в предмет 23,8 5 3 15,8»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Русский язык и культура речи»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Введение в предмет 23,8 5 3 15,8» применительно к дисциплине «Русский язык и культура речи».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Введение в предмет 23,8 5 3 15,8», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Культура научной речи и 31,2 6 5,2 20» применительно к дисциплине «Русский язык и культура речи».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Культура научной речи и 31,2 6 5,2 20», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Нормативный аспект 24 1 3 20» применительно к дисциплине «Русский язык и культура речи».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Нормативный аспект 24 1 3 20», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Правила подготовки» применительно к дисциплине «Русский язык и культура речи».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Правила подготовки», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Введение в предмет» применительно к дисциплине «Русский язык и культура речи».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Введение в предмет», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Культура научной речи и деловой речи» применительно к дисциплине «Русский язык и культура речи».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Культура научной речи и деловой речи», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Нормативный аспект культуры речи» применительно к дисциплине «Русский язык и культура речи».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Нормативный аспект культуры речи», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Правила подготовки публичного выступления.» применительно к дисциплине «Русский язык и культура речи».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Правила подготовки публичного выступления.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Понятие спора, его цели и виды. Понятие аргументации как процесса доказательства и» применительно к дисциплине «Русский язык и культура речи».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Понятие спора, его цели и виды. Понятие аргументации как процесса доказательства и», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Русский язык и культура речи» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет

Оценка зачета	Требования к знаниям
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он освоил основной материал дисциплины, владеет базовыми понятиями, способен применять их при решении типовых заданий, отвечает на вопросы по существу и выполняет предусмотренные рабочей программой виды текущего контроля.
«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает грубые ошибки, не владеет базовой терминологией и не может выполнить типовые задания по дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет для промежуточной аттестации

блиографическая аннотация отличается от авторской? 7) Дайте названия документам по следующим определениям:

- официальное сообщение причины, повлекшей проступок – ;
- удостоверяющий получение чего-либо – ;
- документ-просьба ;

8) Выпишите слова и словосочетания, употребляющиеся только в официально-деловом языке: один-одинешенек, терем, придумать фэнси, заявка на участие, заводило, факсик, распорядок дня, меланхоличный, делопроизводство, обусловить, денежки, получить командировку,

составить документ, напишите свои хотелки, произвести наезд, наше решение. 9) Выберите (из предложенных в скобках) термин, соответствующий дефиниции. Определите науку. Отметьте номер ошибочно составленной формулировки.

• Выпускается много бумажных денег или количество товаров, которые продаются населению, уменьшается (обесценивание, девальвация, деструктуризация, инфляция, диссипация).

• Сведения об условиях жизни и о начале и развитии заболевания, сообщаемые больным врачу (диагноз, анамнез, стеноз).

• Научный труд, углубленно разрабатывающий одну тему, один круг вопросов (статья, монолог, монография, мониторинг)

10) Отредактируйте предложение с точки зрения удобства его восприятия: Чтобы получить с должников необходимые в сущности для снабжения их же самих средства, жилищное агентство проводит постоянную работу по взысканию задолженностей через суд.

2. Сократите данную информацию до тезиса – 2 б.

Даже у самых смелых эволюционистов прошлого не хватало воображения, чтобы представить себе беспредельность развития мира, например, дарвинист Э. Геккель, утверждавший принцип развития на уровне живых организмов, несколько не сомневался, что

Вселенная вечна и неизменна, и эта точка зрения до сих пор находит сторонников в астрономии, хотя все более широкое признание получает эволюционная космология.

3. Из предложений составьте текст и докажите его принадлежность к определенному подстилю речи. Составьте назывной план текста – 5 баллов

1. Ориентация на тесты с выбором ответов развивает у учащихся и студентов примитивизм мышления, формирует особое примитивное "тестовое мышление".

2. Такие тесты можно выполнить, просто угадав.

3. Но можно ответить "сообразив".

4. В любом случае, результат тестирования в крайне малой степени отражает собственно знания.

5. Он скорее отражает сообразительность, «нахватанность», поверхностное знакомство с предметом.

6. Такими тестами мы отвращаем детей от творческого мышления, от необходимости получить систематическое, углубленное знание. (И.А.Стернин).

4. Объясните действие коммуникативного закона зависимости эффективности общения от объема коммуникативных усилий и приведите пример его действия в деловом общении – 3 балла.

Примеры вопросов к контрольной работе № 3 по разделу 4

Правила подготовки публичного выступления.

Выступление с убеждающей речью по заранее выбранной теме, подготовленной дома. Максимальная оценка - 20 баллов (критерии оценки: структура речи, содержательность мысли, устность, аргументированность, убежденность).

Оценка публичной речи формируются на основе соблюдения следующих требований:

1. Четко сформулирован тезис, который доказывается.
2. Подобрано не менее 3 аргументов, доказывающих истинность тезиса.
3. Эффективное вступление и заключение.

4. Используются приемы привлечения внимания, приемы удержания внимания аудитории, приемы диалогизации.
5. Используются средства выразительности.
6. Способ произношения (чтение текста, с опорой на план, без опоры на текст).
7. Соблюдение регламента (5 минут).

Примерная тематика публичных выступлений.

1. Искусственный интеллект и развитие человечества?
2. Высшее образование и личное благополучие?
3. Дистанционное обучение: плюсы и минусы.
4. Спасет ли мир от пандемии вакцина?
5. Богатство материальное или духовное - цель современного общества?
6. Возможно ли объединить человечество одним языком?
7. Какая профессия станет профессией будущего?
8. Риторика – искусство искать истину или искусство обманывать?
9. Человек – хозяин природы?
10. Мат в речи изменяет жизнь людей?
11. Лженаука проявляется в языке.
12. «После хлеба самое важное для народа – школа» Ж.Дантон.
13. «Только тот учитель и будет действовать плодотворно на всю массу учеников, который сам силен в науке, ею обладает и её любит» Д.И.Менделеев.
14. «Русский ум всего ярче проявляется в глупостях» В.О.Ключевский.
15. «Нет правды в человеке, который не в состоянии контролировать свой язык» М.Ганди.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

- УК-4.1. Знает основные способы
- УК-4.2. Знает основные приемы и
- УК-4.3. Знает пассивную и активную
- УК-4.5. Умеет работать с оригинальной
- УК-4.8. Владеет навыками речевой

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский

химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Русский язык и культура речи»:
канд. филол.наук, доцентом, зав.кафедрой русского языка Л.И. Судаковой; ст.
преподавателем кафедры русского языка О.Ф. Будко Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

_____ «УТВЕРЖДЕНО» на
заседании Ученого совета протокол № 1 от «29» августа 2024 г. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ «Русский язык и культура речи» Специальность 15.05.01 Проектирование
технологических машин и комплексов Специализация – «Проектирование технологических
комплексов химических и нефтехимических производств» Квалификация «инженер» Москва 2024
Программа составлена: канд. филол.наук, доцентом, зав.кафедрой русского языка Л.И. Судаковой;
ст. преподавателем кафедры русского языка О.Ф. Будко _____

Фонд оценочных средств по дисциплине «Русский язык и культура речи» одобрен на
заседании кафедры русского языка О, «__» _____ 20__ г., протокол № __.

Заведующий кафедрой русского языка О

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Русский язык и культура речи»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Основы экономики и управления производством»

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Основы экономики и управления производством» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Основы экономики и управления производством».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точки контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 50 баллов), практических заданий и работ (максимальная оценка 45 баллов), и доклада (максимальная оценка 5 баллов)

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Микроэкономика: предмет, объект, метод, функции и место в системе экономических наук.
2. Экономические системы: основные ступени развития.
3. Новые тенденции и их роль в развитии современных рыночных отношений.
4. Виды и формы собственности и трансформация отношений собственности в России.
5. Потребности как движущая сила экономики и их взаимосвязь с общественным производством.
6. Теория факторов производства как основа формирования стоимости продукции работ, и услуг.
7. Предприятие как субъект регулируемых рыночных отношений. Доходы и расходы предприятия.

8. Сущность предпринимательства и условия его существования.

9. Капитал и его роль в современной экономике.
10. Организации производства как основа рыночных отношений.
11. Взаимодействия и развитие производительных сил и производственных отношений в рыночной экономике.
12. Теория предпочтений потребителя.
13. Земельные отношения в России: традиции, проблемы и поиски эффективных форм хозяйствования.

14. Спрос. Закон спроса. Кривая спроса. Изменения в спросе. Индивидуальный и рыночный спрос.
15. Предложение. Закон предложения. Кривая предложения. Изменения предложения.
16. Практическое применение теории спроса и предложения.
17. Функции рынка, условия его функционирования и развития. Рыночное равновесие.
18. Отраслевое равновесие. Устойчивость и неустойчивость равновесия.
19. Реакция потребителя на изменение дохода.
20. Реакция потребителя на изменение цены.
21. Взаимодополняемость и взаимозаменяемость товаров.
22. Потребительский излишек.
23. Предпочтения потребителя и полезность.
24. Мир потребительских предпочтений: закономерности развития.
25. Производственная функция.
26. Продукт и издержки фирмы.
27. Издержки производства и прибыль.
28. Конкуренция и ее законы.
29. Закон конкуренции и антимонопольное законодательство.
30. Конкуренция в рыночной экономике.
31. Условия максимизации прибыли при совершенной конкуренции.
32. Условия максимизации прибыли при монополии.
33. Ценовая дискриминация: сущность, виды.
34. Экономическая рента.
35. Капитал. Предложение сбережений. Ссудный процент.
36. Торговый капитал и его эволюция в современных условиях.
37. Капитал и наемный труд.
38. Экономическая эффективность.
39. Эффективность в производстве.
40. Экономический и бухгалтерский подходы в определении расходов и прибыли предприятия.
41. Производственные возможности.
42. Сущность цены и механизм ценообразования в рыночной системе.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (5 семестр) составляет 10 баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольную работу 3 составляет 30 баллов.

Раздел 1.

Примеры тестовых заданий:

1. Ограниченность ресурсов означает, что:
 - а) в обществе они имеются в таком количестве, которого недостаточно для производства необходимых товаров и услуг;
 - б) с их помощью невозможно одновременное и полное удовлетворение всех имеющихся потребностей;
 - в) ресурсов хватает только на производство предметов потребления;
 - г) добыча ресурсов – трудоемкий процесс;
 - д) в процесс производства вовлекаются только ресурсы высокого качества.
2. Условием возникновения рынка является:
 - а) общественное разделение труда и специализация;
 - б) возникновение денег;
 - в) становление рыночной экономики;

- г) цикличность экономического развития;
- д) замкнутость производителей.

3. Цена спроса — это:

- а) минимальная цена, которую покупатели согласны заплатить за данный товар;
- б) максимальная цена, которую покупатели согласны заплатить за данное количество товара;
- в) максимальная цена, по которой продавцы реализуют товар на рынке;
- г) минимальная цена, по которой продавец реализует свой товар;
- д) цена рыночного равновесия.

4. Если при снижении цены сока на 5% объем спроса на квас сократился на 3%, то коэффициент перекрестной эластичности будет равен ...

- 1. 0,6
- 2. 3
- 3. 5
- 4. 1,7

5. Понятие конкуренции предполагает, что:

- а) в отрасли действует большое число производителей товаров, выпускающих неоднородную продукцию;
- б) товары, выпускаемые большим количеством фирм, стандартизированы;
- в) имеется только один покупатель данной продукции;
- г) отсутствуют входные барьеры на рынок;
- д) информация продавцов и покупателей о рынке существенно ограничена.

6. К монополии относится отрасль ...

- 1. предоставляющая жилищно-коммунальные услуги
- 2. производящая автомобильную продукцию
- 3. предоставляющая страховые услуги
- 4. производящая хлебобулочные изделия

7. Если известны следующие данные об элементах ВВП: оплата труда наемных работников 29,37 трлн.руб., государственные расходы на закупку товаров и услуг 11,02 трлн.руб., валовое накопление основного капитала 13,66 трлн.руб. ед., чистые налоги на производство и импорт 12,48 трлн.руб., валовая прибыль и смешанные

доходы 31,19 трлн.руб., расходы домашних хозяйств на конечное потребление 33,74 трлн.руб., экспорт 32,19 трлн.руб., импорт 17,56 трлн.руб., то ВВП равен _____ трлн.руб.

- 1. 86,71
- 2. 90,16
- 3. 73,05
- 4. 70,91

8. При условии, что личные потребительские расходы сократились на 30 ден. ед.,

государственные расходы увеличились на 25 ден. ед., валовые инвестиции увеличились на 15 ден. ед., объем импорта увеличился на 10 ден. ед., а объем экспорта сократился на 5 ден. ед. ВВП ...

- 1. увеличится на 15 ден. ед.
- 2. сократится на 15 ден. ед.
- 3. сократится на 5 ден. ед.
- 4. увеличится на 5 ден. ед.

9. Дефицит государственного бюджета—это:

- а) превышение доходов государства над его расходами;
- б) увеличение расходов государства;
- в) превышение расходов государства над его доходами;
- г) уменьшение налоговых поступлений в бюджет;

д) увеличение налоговых поступлений в бюджет.

10. Что из нижеперечисленного может быть отнесено к последствиям безработицы:

- а) снижение уровня жизни;
- б) рост реального ВВП;
- в) отставание реального ВВП от потенциально возможного уровня;
- г) социальная дифференциация общества;
- д) снижение эффективности труда.

Раздел 2.

Примеры тестовых заданий:

1. Общество, которое вправе проводить открытую подписку на выпускаемые им акции и размещать акции среди неограниченного круга лиц, называется ...

- 1. потребительским кооперативом
- 2. открытым акционерным обществом
- 3. закрытым акционерным обществом
- 4. хозяйственным обществом

2. Достижение заданных результатов при минимальных затратах или при определенном объеме затрат обеспечение наибольших результатов составляет принцип _____ предприятия.

- 1. получения прибыли
- 2. финансовой устойчивости
- 3. экономичности
- 4. рентабельности

3. В условиях серийного производства применяется _____ оборудование

- 1. универсальное и автоматизированное
- 2. специальное и автоматизированное
- 3. автоматизированное
- 4. универсальное и специальное

4. Станок стоит 260 тыс. руб., срок его службы 20 лет. Применяя линейный способ начисления амортизации, за пятый год службы начислят ____ тыс. руб.

- 1. 65
- 2. 10,4
- 3. 13
- 4. 52

5. Средства труда многократно используемые в процессе производства, постепенно изнашиваемые и переносящие свою стоимость на стоимость готовой продукции – это:

- а) оборотные средства;
- б) оборотные фонды;
- в) основные фонды;
- г) капитал

6. Что является единицей учета основных средств?

- а) инвентарный объект
- б) комплекс конструктивно сопряженных объектов
- в) каждый обособленный объект
- г) отдельно стоящий объект
- д) объект со всеми приспособлениями и принадлежностями

7. Приобретена копировальная машина стоимостью 8,5 тыс. руб. Укажите, что это:

- а) основные средства

- б) оборотные средства
- в) имущество
- г) уставный капитал

8. Задолженность покупателей за отгруженную продукцию перед предприятием
относится к...

- 1. дебиторской задолженности
- 2. внеоборотным активам
- 3. кредиторской задолженности
- 4. собственному капиталу

9. Оплата труда руководителей, специалистов и служащих осуществляется в соответствии с...

- 1. установленным им по штатному расписанию должностным окладом и действующей системой премирования
- 2. повременной системой оплаты труда
- 3. бестарифной системой оплаты труда
- 4. повременно-премиальной системой оплаты труда

10. Тарифная ставка рабочего пятого разряда составляет 120 руб./ч.

Продолжительность рабочего дня – 8 ч. Количество рабочих дней в месяце – 20 ч. Норма выработки – 20 деталей за смену, расценка за одну деталь – 40 руб. Фактическая выработка за месяц – 600 деталей. Заработок рабочего за месяц при

прямой сдельной оплате труда составит _____ рублей.

- 1. 72000
- 2. 24000
- 3. 19200
- 4. 48000

Раздел 3.

Примеры тестовых заданий:

1. В краткосрочный период фирма производит 600 единиц продукции. Средние переменные издержки составляют 4 ден. ед., средние постоянные издержки – 2 ден. ед., выручка фирмы равна 4000 ден. ед. Прибыль составит ... ден. ед.

- 1. 400
- 2. 3992
- 3. 1600
- 4. 2800

2. Небольшая пекарня, желая увеличить объем производства, нарастила объем применяемых труда и капитала в 2 раза. В результате объем готовой продукции вырос в 1,5 раза. Это означает, что предприятие относится к отрасли с _____ эффектом масштаба.

- 1. отрицательным
- 2. положительным
- 3. постоянным
- 4. растущим

3. Реализация некоторого проекта с ожидаемой прибылью по годам 0, 100, 200, 400 тыс. ден. ед. требует вложения в начале срока проекта 500 тыс. ден. ед. Если ставка процента равна 10%, то чистый доход от проекта составит _____ тыс. ден. ед.

- 1. 200
- 2. 51,57
- 3. 6,11
- 4. 56,72

4. Определите переменные издержки единицы продукции (руб.), при условии, что

точка безубыточности равна 500 ед., годовая сумма постоянных издержек составляет 70000 руб., цена продукции – 200 руб.

1. 60

2. 140

3. 2,5

4. 350

5. Недостатки методов затратного ценообразования:

1. игнорирование информации о поведении конкурентов

2. игнорирование информации о поведении покупателей

3. недостоверность исходных данных

4. сложность сбора информации

6. Затратный подход к ценообразованию основан на учёте ...

1. всех фактических затрат на производство и сбыт товаров

2. зависит от спроса населения на товар

3. постоянных затрат на производство товара

4. прямых затрат на производство товара

7. Выручка от реализации продукции за отчётный год 30500 тыс. руб.,

себестоимость реализованной продукции по форме №2 «Отчёт о прибыли и убытках» - 20500 тыс. руб., управленческие расходы - 3700 тыс. руб., коммерческие расходы - 1300 тыс. руб. Прочие доходы составили 500 тыс. руб., прочие расходы - 360

тыс. руб. Прибыль от продаж продукции составила ____ тыс. руб.

1. 5000

2. 2000

3. 5140

4. 10000

8. Если оборотные активы значительно выше краткосрочных обязательств, можно сделать вывод, что предприятие ...

1. располагает значительным объемом заемных ресурсов, формируемых из заемных источников

2. не располагает свободными ресурсами

3. располагает значительным объемом свободных ресурсов, формируемых из собственных источников

4. не располагает значительным объемом свободных ресурсов, формируемых из собственных источников

9. К наименее ликвидным активам организации относятся

1. запасы и затраты

2. дебиторская задолженность

3. основные средства

4. денежные средства

10. К наиболее срочным обязательствам организации относится

1. кредиторская задолженность

2. краткосрочные обязательства

3. заемные средства

4. долгосрочные кредиты

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

(4 семестр – зачет с оценкой).

1. Потребности и ресурсы.

2. Выбор и ограничения в экономике.

3. Производственные возможности.

4. Собственность как экономическая и юридическая категория.
5. Виды и формы собственности в современной экономике.
6. Реформирование отношений собственности в России.
7. Понятие и эволюция экономических систем. Современные экономические системы; Модели смешанной экономики.

8. Рынок и условия его формирования.

9. Сущность рынка его, функции и роль в общественном производстве.
10. Понятия совокупного спроса и совокупного предложения, факторы, влияющие на их изменения.
11. Взаимодействие спроса и предложения.
12. Спрос и предложение.
13. Монополия. Рынок единственного продавца.
14. Олигополия. Характеристика рынка.
15. Конкуренция (характеристика рынка монополистической конкуренции; равновесие фирмы в краткосрочном периоде; долгосрочное равновесие рынка монополистической конкуренции; неэффективность монополистической конкуренции).
16. Экономические издержки производства, их структура и виды (определение и структура издержек производства; стоимостная функция производства).
17. Факторы производства. Выбор сферы приложения капитала. Сущность понятий «оборот капитала»; «основной и оборотный капитал», «амортизация»
18. Анализ динамики издержек производства в связи с изменением объема выпуска и масштаба производства.
19. Определение эффективного способа производства.
20. Производство и производственная функция.
21. Производство в краткосрочном периоде.
22. Производство в долгосрочном периоде.
23. Предприятие – как субъект и объект предпринимательской деятельности. Законодательная база предпринимательской деятельности. Нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности и критерии их выбора.
24. Предпринимательская деятельность и поведение фирмы на рынке (фирма: ее трактовки и типы; цель фирмы; выручка и прибыль; принцип максимизации прибыли);
25. Предпринимательство: понятие, виды и основные формы.
26. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности критерии их выбора.
27. Внешняя и внутренняя среда предприятия.
28. Производственная программа и производственная мощность предприятия.
29. Персонал предприятия и его структура. Состав и структура промышленно-производственного персонала. Основы организации труда на предприятии. Эффективность использования персонала и рабочего времени.
30. Формы, системы и размер оплаты труда на предприятии.
31. Производительность труда: понятие, показатели и методы измерения. Индивидуальная и общественная производительность труда. Резервы и факторы повышения производительности труда.
32. Методы расчета производительности труда. Пути повышения производительности труда.
33. Основные производственные фонды химических предприятий: понятие, классификация и структура.
34. Оценка основных средств. Методы оценки основных фондов.

35. Показатели использования основных производственных фондов. Износ и амортизация основных фондов.
36. Показатели использования основных производственных фондов, Пути улучшения использования ОПФ.
37. Оценка эффективности использования основных производственных фондов.
38. Оборотные средства предприятия: понятие, состав и структура. Источники формирования оборотных средств. Оборачиваемость оборотных средств.
39. Определение потребности в оборотных средствах.
40. Показатели использования оборотных средств. Пути улучшения использования оборотных средств.
41. Сущность, функции и задачи финансов предприятия. Собственные и заемные финансовые ресурсы. Баланс доходов и расходов.
42. Финансовая система и финансовая политика общества. Государственный бюджет.
43. Затраты производства продукции (себестоимость), прибыль, рентабельность. Виды и значение классификации затрат. Основные пути снижения затрат на производство продукции.
44. Понятие себестоимость продукции. Калькулирование себестоимости. Виды калькуляций.
45. Цена на продукцию и принципы ценообразования. Виды цен. Структура цены, система цен.
46. Ценовая политика предприятия. Разработка ценовой стратегии.
47. Понятие прибыли и дохода предприятия, методы их расчета. Рентабельность, ее виды и методы расчета. Пути повышения прибыли и рентабельности на предприятиях.
48. Понятие инвестиций и их классификация. Инвестиционный проект и инвестиционный цикл.
49. Понятие инновации, инновационный цикл. Государственная поддержка инновационной деятельности.
50. Финансирование инновационной деятельности предприятия.
51. Налоговая политика. Принципы налогообложения.
52. Налоги и платежи, установленные законодательством: виды, ставки, объекты налогообложения и сроки уплаты налога в бюджет.
53. Понятие и показатели экономической эффективности.
54. Экономическое обоснование выбора сырья и топлива. Ресурсосбережение. Альтернативные источник сырья и энергии. Организация складского хозяйства.
- Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Основы экономики и управления производством»?
- а) случайные бытовые наблюдения
 - б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
 - в) только оформление титульных листов
 - г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Введение. Основы рыночной экономики 38 6 6 26»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания
- б) переписывание списка литературы
- в) только посещение лекции без ответа на вопросы
- г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Основы экономики и управления производством»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
- б) отвечать без связи с темой билета
- в) избегать примеров
- г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Экономические основы управления производством 35 5 5 25»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Основы экономики и управления производством» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Технико-экономический анализ инженерных решений 35 5 5 25»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Основы экономики и управления производством»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Основы экономики и управления производством»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Основы экономики и управления производством»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Основы экономики и управления производством»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Введение. Основы рыночной экономики 38 6 6 26»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Экономические основы управления производством 35 5 5 25»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Технико-экономический анализ инженерных решений 35 5 5 25»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Введение. Основы рыночной экономики»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Экономические основы управления производством»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Технико-экономический анализ инженерных решений»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Экономические потребности, блага и ресурсы. Экономические системы и их»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Раздел 3. Технико-экономический анализ инженерных решений 35 5 5 25»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Финансово-кредитные отношения предприятий и система налогообложения.»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

20. Какой подход является корректным при изучении темы «Закон убывающей предельной полезности. Типы и модели экономических систем. Элемент»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Основы экономики и управления производством».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Основы экономики и управления производством»?

Ответ: зачет с оценкой

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Основы экономики и управления производством».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Введение. Основы рыночной экономики 38 6 6 26»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Основы экономики и управления производством»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Введение. Основы рыночной экономики 38 6 6 26» применительно к дисциплине «Основы экономики и управления производством».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Введение. Основы рыночной экономики 38 6 6 26», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Экономические основы управления производством 35 5 5 25» применительно к дисциплине «Основы экономики и управления производством».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Экономические основы управления производством 35 5 5 25», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Технико-экономический анализ инженерных решений 35 5 5 25» применительно к дисциплине «Основы экономики и управления производством».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Технико-экономический анализ инженерных решений 35 5 5 25», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Введение. Основы рыночной экономики» применительно к дисциплине «Основы экономики и управления производством».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Введение. Основы рыночной экономики», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Экономические основы управления производством» применительно к дисциплине «Основы экономики и управления производством».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Экономические основы управления производством», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Технико-экономический анализ инженерных решений» применительно к дисциплине «Основы экономики и управления производством».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Технико-экономический анализ инженерных решений», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Экономические потребности, блага и ресурсы. Экономические системы и их» применительно к дисциплине «Основы экономики и управления производством».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Экономические потребности, блага и ресурсы. Экономические системы и их», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Раздел 3. Технико-экономический анализ инженерных решений 35 5 5 25» применительно к дисциплине «Основы экономики и управления производством».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 3. Технико-экономический анализ инженерных решений 35 5 5 25», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Финансово-кредитные отношения предприятий и система налогообложения.» применительно к дисциплине «Основы экономики и управления производством».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Финансово-кредитные отношения предприятий и система налогообложения.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

15. Раскройте содержание темы «Закон убывающей предельной полезности. Типы и модели экономических систем. Элемент» применительно к дисциплине «Основы экономики и управления производством».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Закон убывающей предельной полезности. Типы и модели экономических систем. Элемент», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

16. Раскройте содержание темы «Производительность труда: понятие, показатели и методы измерения. Индивидуальная и» применительно к дисциплине «Основы экономики и управления производством».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Производительность труда: понятие, показатели и методы измерения. Индивидуальная и», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

17. Раскройте содержание темы «Раздел 3. Техничко-экономический анализ инженерных решений» применительно к дисциплине «Основы экономики и управления производством».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Раздел 3. Техничко-экономический анализ инженерных решений», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Основы экономики и управления производством» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет с оценкой.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет с оценкой.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет с оценкой

Оценка зачет с оценкой	Требования к знаниям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует материал из различных литературных источников и правильно обосновывает принятое решение.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не

	допуская существенных неточностей; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических заданий.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет с оценкой для промежуточной аттестации

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

(4 семестр – зачет с оценкой).

1. Потребности и ресурсы.
2. Выбор и ограничения в экономике.
3. Производственные возможности.
4. Собственность как экономическая и юридическая категория.
5. Виды и формы собственности в современной экономике.
6. Реформирование отношений собственности в России.
7. Понятие и эволюция экономических систем. Современные экономические системы; Модели смешанной экономики.
8. Рынок и условия его формирования.
9. Сущность рынка его, функции и роль в общественном производстве.
10. Понятия совокупного спроса и совокупного предложения, факторы, влияющие на их изменения.
11. Взаимодействие спроса и предложения.
12. Спрос и предложение.
13. Монополия. Рынок единственного продавца.
14. Олигополия. Характеристика рынка.
15. Конкуренция (характеристика рынка монополистической конкуренции; равновесие фирмы в краткосрочном периоде; долгосрочное равновесие рынка монополистической конкуренции; неэффективность монополистической конкуренции).
16. Экономические издержки производства, их структура и виды (определение и структура издержек производства; стоимостная функция производства).
17. Факторы производства. Выбор сферы приложения капитала. Сущность понятий «оборот капитала»; «основной и оборотный капитал», «амортизация»
18. Анализ динамики издержек производства в связи с изменением объема

выпуска и масштаба производства.

19. Определение эффективного способа производства.

20. Производство и производственная функция.

21. Производство в краткосрочном периоде.

22. Производство в долгосрочном периоде.

23. Предприятие – как субъект и объект предпринимательской деятельности.

Законодательная база предпринимательской деятельности. Нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности и критерии их выбора.

24. Предпринимательская деятельность и поведение фирмы на рынке (фирма: ее трактовки и типы; цель фирмы; выручка и прибыль; принцип максимизации прибыли;

25. Предпринимательство: понятие, виды и основные формы.

26. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности критерии их выбора.

27. Внешняя и внутренняя среда предприятия.

28. Производственная программа и производственная мощность предприятия.

29. Персонал предприятия и его структура. Состав и структура промышленно-производственного персонала. Основы организации труда на предприятии. Эффективность использования персонала и рабочего времени.

30. Формы, системы и размер оплаты труда на предприятии.

31. Производительность труда: понятие, показатели и методы измерения.

Индивидуальная и общественная производительность труда. Резервы и факторы повышения производительности труда.

32. Методы расчета производительности труда. Пути повышения производительности труда.

33. Основные производственные фонды химических предприятий: понятие, классификация и структура.

34. Оценка основных средств. Методы оценки основных фондов.

35. Показатели использования основных производственных фондов. Износ и амортизация основных фондов.

36. Показатели использования основных производственных фондов, Пути улучшения использования ОПФ.

37. Оценка эффективности использования основных производственных фондов.

38. Оборотные средства предприятия: понятие, состав и структура. Источники формирования оборотных средств. Оборачиваемость оборотных средств.

39. Определение потребности в оборотных средствах.

40. Показатели использования оборотных средств. Пути улучшения использования оборотных средств.

41. Сущность, функции и задачи финансов предприятия. Собственные и заемные финансовые ресурсы. Баланс доходов и расходов.

42. Финансовая система и финансовая политика общества. Государственный бюджет.

43. Затраты производства продукции (себестоимость), прибыль, рентабельность.

Виды и значение классификации затрат. Основные пути снижения затрат на производство продукции.

44. Понятие себестоимость продукции. Калькулирование себестоимости. Виды калькуляций.

45. Цена на продукцию и принципы ценообразования. Виды цен. Структура цены, система цен.

46. Ценовая политика предприятия. Разработка ценовой стратегии.
47. Понятие прибыли и дохода предприятия, методы их расчета. Рентабельность, ее виды и методы расчета. Пути повышения прибыли и рентабельности на предприятиях.
48. Понятие инвестиций и их классификация. Инвестиционный проект и инвестиционный цикл.
49. Понятие инновации, инновационный цикл. Государственная поддержка инновационной деятельности.
50. Финансирование инновационной деятельности предприятия.
51. Налоговая политика. Принципы налогообложения.
52. Налоги и платежи, установленные законодательством: виды, ставки, объекты налогообложения и сроки уплаты налога в бюджет.
53. Понятие и показатели экономической эффективности.
54. Экономическое обоснование выбора сырья и топлива. Ресурсосбережение. Альтернативные источники сырья и энергии. Организация складского хозяйства.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

- УК-10. Способен принимать
- УК-10.1. Знает основы экономической
- УК-10.2. Умеет использовать знания ос-
- УК-10.3. Владеет навыками выбора эко-
- УК-11.1

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

- ОПК-3.17. Наименование
- ОПК-3.1. Знает основы российской право-
- ОПК-3.2. Знает правовые нормы, регулирую-
- ОПК-3.3. Знает основы административного,
- ОПК-3.4. Знает основные категории и за-
- ОПК-3.5. Знает основы экономической дея-
- ОПК-3.6. Способен раслевать специфику; классификацию пред-
- ОПК-3.7. Знает содержание этапов разра-
- ОПК-3.9. Умеет использовать и составлять
- ОПК-3.11. Умеет использовать знания основ
- ОПК-3.14. Владеет основами хозяйствен-
- ОПК-3.15. Умеет проводить технико-эконо-
- ОПК-3.16. Владеет методами разработки
- ОПК-3.6

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Основы экономики и управления производством»:

кандидатом экономических наук, доцентом кафедры менеджмента и маркетинга Н.Н. Гриневым. _____

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы экономики и управления производством» одобрен на заседании кафедры Менеджмента и маркетинга, «__» _____ 20__ г., протокол № __.

Заведующий кафедрой Менеджмента и маркетинга

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Основы экономики и управления производством»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Проблемы устойчивого развития»**

Специальность:
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:
**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная
Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Проблемы устойчивого развития» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Проблемы устойчивого развития».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точкам контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 70 баллов) и написания реферата (30 баллов).

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Максимальная оценка за реферат составляет 30 баллов

1. Повсеместная ликвидация нищеты во всех ее формах
2. Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности и улучшение питания и содействие устойчивому развитию сельского хозяйства
3. Сектор производства продуктов питания и сельское хозяйство
4. Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте
5. Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех
6. Причины, препятствующие обеспечению образования
7. Обеспечение гендерного равенства и расширение прав и возможностей всех женщин и девочек

8. Обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех

9. Обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех
10. Развитие атомной энергетики в соответствии с целями устойчивого развития и уменьшения углеродного следа
11. Содействие поступательному, всеохватному и устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости и достойной работе для всех

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 70 баллов (15+20+15+20 баллов).

Раздел 1, 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1 (15 баллов).

Контрольная работа содержит 15 тестовых вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Контрольная может быть написана с использованием ДОТ.

Пример варианта контрольной работы:

1. Гомеостаз характеризует
способность к саморегуляции, б) неизменность характеристик живого организма, неизменность условий окружающей среды
2. Что называется «сообществом» или биоценозом
совокупность видов растений, животных, грибов, микроорганизмов, взаимодействующих между собой и со средой обитания, совокупность взаимосвязанных и взаимозависимых видов в пределах некоторого естественно ограниченного объема жизненного пространства;
это способность природной системы сохранять свою структуру и функции при воздействии внешних факторов
3. Что является для рыб лимитирующим фактором
количество растворенного кислорода, б) свет, с) плотность среды.
4. Организмы, питающиеся готовыми органическими веществами, называются
продуценты, б) гетеротрофы, с) редуценты, d) деструкторы
5. Дайте определение экосистемы.
совокупность видов растений, животных, грибов, микроорганизмов, взаимодействующих между собой и со средой обитания, совокупность взаимосвязанных и взаимозависимых видов в пределах некоторого естественно ограниченного объема жизненного пространства;
это способность природной системы сохранять свою структуру и функции при воздействии внешних факторов.
6. Как переводится дословно с греческого термин – экология
наука об окружающей среде, б) наука о доме, с) наука о живых организмах
7. Оказывают ли живые организмы влияние на окружающий мир
они существуют независимо, б) нет, с) да.

8. Что не относится к абиотическим факторам

- солнечный свет, б) влажность, с) численность популяции, d) рельеф местности.
9. Взаимоотношение организмов взаимопользное друг для друга, называется
комменсализм, б) паразитизм, с) хищничество, d) мутуализм.
 10. Какие организмы относят к автотрофам
бактерии, б) животные, с) зеленые растения, d) зоопланктон.
 11. Устойчивость живого организма в окружающей среде это –
а) Способность изменять свои характеристики, в соответствии с изменениями в окружающей среде,
б) Способность сохранять свои характеристики, не зависимо от изменяющихся условий
 12. Как называется тип взаимоотношения популяций, при котором представитель одного вида поедает другой симбиоз, б) паразитизм, с) хищничество.
 13. Совокупность микроорганизмов, осуществляющих окончательное разложение, минерализацию органических веществ продуценты, б) гетеротрофы, с) редуценты, d) деструкторы
 14. Организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических с использованием внешних источников энергии — химической (хемосинтезики) или световой (фотосинтезики), называются продуценты, б) гетеротрофы, с) редуценты, d) деструкторы.
 15. Термин «Экология» впервые предложил в 1869 году

Вернадский, б) Ломоносов, с) Геккель, d) Опарин

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2 (20 баллов).

Контрольная работа содержит 20 тестовых вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Контрольная может быть написана с использованием ДОТ.

1. Прогнозируемая численность населения мира к 2050 году составит
а) 1.3 млрд. б) 15 млрд. в) 11 млрд. г) 500 млн.
2. Численность населения России в настоящий момент
а) растет б) падает в) стабильна.
3. Факторы, ускоряющие рост численности населения
а) хорошее пенсионное обеспечение,
б) высокая образованность женщин,
в) низкий уровень экономического развития,
г) повышение среднего возраста вступления в брак.
4. Факторы, замедляющие рост численности населения
а) высокая занятость женщин в общественном производстве,
б) хорошо развитая система образования,
в) интенсивное использование детского труда,
г) снижение среднего возраста вступления в брак.
5. Самая высокая продолжительность жизни в настоящее время наблюдается в
а) США б) Японии в) Индии г) Южной Африке д) России
6. В последние годы продолжительность жизни россиянина составила около
а) 75.4 года б) 83 года в) 65.3 года г) 56 лет
7. Под урбанизацией следует понимать
а) рост числа городов, б) рост промышленности,
в) увеличение численности населения городов, г) рост числа крупных городов

8. В Нигерии 115 млн. человек. Рост народонаселения составляет 2.9% в год. Когда население страны удвоится, если скорость роста населения останется неизменной?

- а) через 25 лет б) через 50 лет в) через 75 лет
9. В России в настоящее время % здоровых детей (при рождении) составляет
а) 60 б) 100 в) 40 г) 50
10. Первое место среди причин смерти в мире занимает
а) преступность, б) сердечно-сосудистые заболевания,
в) СПИД, г) раковые опухоли, д) самоубийства

Раздел 5, 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 3 (15 баллов).

Контрольная работа содержит 30 тестовых вопросов, по 0,5 балла за вопрос.

Контрольная может быть написана с использованием ДОТ.

1. Какой газ больше всего влияет на потепление климата?
а) NO₂ б) CO₂ в) H₂O г) CCl₄ F₄-х д) CH₄
2. Климатическое сообщество это
а) заключительная стадия экологической сукцессии,
б) взаимодействие двух и более организмов,
в) совокупность живых организмов в среде обитания.
3. Концентрация какого газа сильнее всего варьируется в атмосфере?
а) азота
б) аргона
в) углекислого газа
г) водяного пара
4. В результате антропогенной деятельности состав атмосферы за последнее столетие
а) претерпел значительные изменения, б) не изменился

в) изменился на уровне микрокомпонентов, г) изменился в отдельных регионах

5. Озон в тропосфере

а) присутствует всегда

б) образуется в результате фотохимических превращений компонентов антропогенных выбросов

в) способствует росту растений

6. Причиной возникновения парникового эффекта является

а) сведение лесов,

б) вращение Земли вокруг Солнца,

в) увеличение в атмосфере концентрации соединений, поглощающих в инфракрасной области,

г) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов _____

7. Какой газ в стратосфере задерживает 99% пагубного УФ излучения Солнца от попадания на поверхность Земли?

а) N₂ б) O₂ в) O₃ г) CCl₄ д) CO₂ е) H₂O

8. Как называется приземный слой атмосферы?

а) стратосфера б) тропосфера в) мезосфера г) литосфера

9. Эрозия почвы – это

а) разрушение поверхностного слоя земли под действием Солнца,

б) разрушение поверхностного слоя почвы/земли под действием ветра и воды,

в) состояние почвы при низкой влажности и высокой температуре,

г) процесс вымывания из почвы биогенных элементов.

10. Фотохимический смог образуется из

а) химических соединений, выделяемых деревьями, при их взаимодействии с озоном,

б) оксидов азота и углеводородов автомобильных и промышленных выбросов при воздействии солнечного света,

в) CO₂ и метана под действием ИК - излучения

11. Эвтрофикация водоемов приводит к

а) уменьшению количества растворенного кислорода в результате связывания его с молекулами загрязняющих веществ,

б) прямому угнетению и гибели популяций животных и растений в результате их отравления токсичными загрязняющими веществами,

в) росту биомассы сине-зеленых водорослей, приведет впоследствии к уменьшению концентрации кислорода.

г) улучшению гомеостаза экосистемы

12. Газ, являющийся причиной образования кислотных осадков

а) CO₂ б) NO_x в) SO₂ г) N₂ д) O₃

е) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов _____

13. Сегодня ученые полагают, что разрушение озонового слоя вызвано

а) увеличением интенсивности УФ-излучения, б) фреонами и галлонами,

в) резким увеличением концентрации CO₂ в атмосфере, г) “воронкой” над Южным полюсом.

14. Массовая вырубка лесов приводит к

а) опустыниванию земель, б) изменению альбедо Земли, в) нарушению кислородного цикла,

г) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов _____

15. Скорость проявления и величина глобального изменения климата

- а) не поддаются регулированию мировым сообществом
- б) могут быть ограничены при быстрых действиях всего мирового сообщества
- в) могут быть достоверно предсказаны при помощи компьютерной модели
- г) уже вышли из-под контроля

Раздел 7, 8 Примеры вопросов к контрольной работе № 4 (20 баллов).

Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Контрольная может быть написана с использованием ДОТ.

Вопрос 1.

1. Цели и задачи государственного регулирования и управления природопользованием
2. Глобальный экологический фонд. Участники глобального экологического фонда: Программа ООН по окружающей среде, Программа ООН по развитию, Мировой банк.
3. Органы управления природопользованием в субъектах Российской Федерации. Их
4. особенности, функции, полномочия, взаимодействие с федеральными органами управления.
5. Органы государственного экологического контроля за соблюдением природных требований при использовании отдельных видов природных ресурсов.

Вопрос 2.

1. Зеленая химия. Дать краткое описание концепции.
2. Зеленая энергетика. Основные постулаты.
3. Дать описание понятия низкоуглеродной (циклической) экономики.
4. Наилучшие доступные технологии.
5. Основные принципы зелёного производства.

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Проблемы устойчивого развития»?
 - а) случайные бытовые наблюдения
 - б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
 - в) только оформление титульных листов
 - г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Основные понятия курса.»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания
- б) переписывание списка литературы
- в) только посещение лекции без ответа на вопросы
- г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Проблемы устойчивого развития»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
- б) отвечать без связи с темой билета
- в) избегать примеров
- г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Биосфера, ее эволюция и»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче

- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Проблемы устойчивого развития» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Демографические»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Проблемы устойчивого развития»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Проблемы устойчивого развития»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Проблемы устойчивого развития»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Проблемы устойчивого развития»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Основные понятия курса.»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Биосфера, ее эволюция и»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Демографические»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Развитие и ресурсы 9 - 2 - 2 - - - 5»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Антропогенное»?

а) анализ понятий, методов и области применения

б) исключение практических примеров

в) игнорирование исходных условий задачи

г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Проблемы устойчивого развития».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Проблемы устойчивого развития»?

Ответ: зачет

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Проблемы устойчивого развития».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Основные понятия курса.»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Проблемы устойчивого развития»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Основные понятия курса.» применительно к дисциплине «Проблемы устойчивого развития».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Основные понятия курса.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Биосфера, ее эволюция и» применительно к дисциплине «Проблемы устойчивого развития».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Биосфера, ее эволюция и», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Демографические» применительно к дисциплине «Проблемы устойчивого развития».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Демографические», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Развитие и ресурсы 9 - 2 - 2 - - - 5» применительно к дисциплине «Проблемы устойчивого развития».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Развитие и ресурсы 9 - 2 - 2 - - - 5», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Антропогенное» применительно к дисциплине «Проблемы устойчивого развития».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Антропогенное», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Проблемы устойчивого развития» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет

Оценка зачета	Требования к знаниям
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он освоил основной материал дисциплины, владеет базовыми понятиями, способен применять их при решении типовых заданий, отвечает на вопросы по существу и выполняет предусмотренные рабочей программой виды текущего контроля.
«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает грубые ошибки, не владеет базовой терминологией и не может выполнить типовые задания по дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет для промежуточной аттестации

составляет

а) 60 б) 100 в) 40 г) 50

10. Первое место среди причин смерти в мире занимает

- а) преступность, б) сердечно-сосудистые заболевания,
- в) СПИД, г) раковые опухоли, д) самоубийства

Раздел 5, 6. Примеры вопросов к контрольной работе № 3 (15 баллов).

Контрольная работа содержит 30 тестовых вопросов, по 0,5 балла за вопрос.

Контрольная может быть написана с использованием ДОТ.

1. Какой газ больше всего влияет на потепление климата?

- а) NO_2 б) CO_2 в) H_2O г) CCl_4 д) CH_4

2. Климаксовое сообщество это

- а) заключительная стадия экологической сукцессии,
- б) взаимодействие двух и более организмов,
- в) совокупность живых организмов в среде обитания.

3. Концентрация какого газа сильнее всего варьируется в атмосфере?

- а) азота
- б) аргона
- в) углекислого газа
- г) водяного пара

4. В результате антропогенной деятельности состав атмосферы за последнее столетие

- а) претерпел значительные изменения, б) не изменился
- в) изменился на уровне микрокомпонентов, г) изменился в отдельных регионах

5. Озон в тропосфере

- а) присутствует всегда
- б) образуется в результате фотохимических превращений компонентов антропогенных выбросов
- в) способствует росту растений

6. Причиной возникновения парникового эффекта является

- а) сведение лесов,
- б) вращение Земли вокруг Солнца,
- в) увеличение в атмосфере концентрации соединений, поглощающих в инфракрасной области,
- г) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов _____

7. Какой газ в стратосфере задерживает 99% пагубного УФ излучения Солнца от попадания на поверхность Земли?

- а) N_2 б) O_2 в) O_3 г) CCl_4 д) CO_2 е) H_2O

8. Как называется приземный слой атмосферы?

- а) стратосфера б) тропосфера в) мезосфера г) литосфера

9. Эрозия почвы – это

- а) разрушение поверхностного слоя земли под действием Солнца,
- б) разрушение поверхностного слоя почвы/земли под действием ветра и воды,
- в) состояние почвы при низкой влажности и высокой температуре,
- г) процесс вымывания из почвы биогенных элементов.

10. Фотохимический смог образуется из

- а) химических соединений, выделяемых деревьями, при их взаимодействии с озоном,
- б) оксидов азота и углеводородов автомобильных и промышленных выбросов при воздействии солнечного света,
- в) CO_2 и метана под действием ИК - излучения

11. Эвтрофикация водоемов приводит к
- а) уменьшению количества растворенного кислорода в результате связывания его с молекулами загрязняющих веществ,
 - б) прямому угнетению и гибели популяций животных и растений в результате их отравления токсичными загрязняющими веществами,
 - в) росту биомассы сине-зеленых водорослей, приведет впоследствии к уменьшению концентрации кислорода.
 - г) улучшению гомеостаза экосистемы
12. Газ, являющийся причиной образования кислотных осадков
- а) CO_2 б) NO_x в) SO_2 г) N_2 д) O_3
 - е) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов _____
13. Сегодня ученые полагают, что разрушение озонового слоя вызвано
- а) увеличением интенсивности УФ-излучения, б) фреонами и галлонами,
 - в) резким увеличением концентрации CO_2 в атмосфере, г) “воронкой” над Южным полюсом.
14. Массовая вырубка лесов приводит к
- а) опустыниванию земель, б) изменению альбедо Земли, в) нарушению кислородного цикла,
 - г) правильными являются несколько из перечисленных выше ответов _____
15. Скорость проявления и величина глобального изменения климата
- а) не поддаются регулированию мировым сообществом
 - б) могут быть ограничены при быстрых действиях всего мирового сообщества
 - в) могут быть достоверно предсказаны при помощи компьютерной модели
 - г) уже вышли из-под контроля

Раздел 7, 8 Примеры вопросов к контрольной работе № 4 (20 баллов).

Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

Контрольная может быть написана с использованием ДОТ.

Вопрос 1.

1. Цели и задачи государственного регулирования и управления природопользованием
2. Глобальный экологический фонд. Участники глобального экологического фонда: Программа ООН по окружающей среде, Программа ООН по развитию, Мировой банк.
3. Органы управления природопользованием в субъектах Российской Федерации. Их
4. особенности, функции, полномочия, взаимодействие с федеральными органами управления.
5. Органы государственного экологического контроля за соблюдением природных требований при использовании отдельных видов природных ресурсов.

Вопрос 2.

1. Зеленая химия. Дать краткое описание концепции.
2. Зеленая энергетика. Основные постулаты.
3. Дать описание понятия низкоуглеродной (циклической) экономики.
4. Наилучшие доступные технологии.
5. Основные принципы зелёного производства.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

УК-8. Способен

УК-8.1. Знает основные техносферные

УК-8.2. Знает характер воздействия вредных

УК-8.5. Умеет осуществлять действия по

УК-8.6. Владеет законодательными и

УК-8.9. Владеет навыками рационализации

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

ОПК-3. Способен

ОПК-3.12. Умеет осуществлять в общем виде

ОПК-3.18. Владеет методами выбора

ОПК-3.2

ОПК-3.8

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Проблемы устойчивого развития»:
ведущими преподавателями кафедры ЮНЕСКО «Зеленая химия для устойчивого развития»
РХТУ имени Д.И. Менделеева профессором, д.х.н. Тарасовой Н.П., доцентом, к.х.н. Додоновой
А.А., ассистентом Соболевым П.С. _____

Фонд оценочных средств по дисциплине «Проблемы устойчивого развития» одобрен на
заседании кафедры ЮНЕСКО, «__» _____ 20__ г., протокол № __.

Заведующий кафедрой ЮНЕСКО

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Проблемы устойчивого развития»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА**

«УТВЕРЖДЕНО»
на заседании Ученого совета
протокол № 1 от «29» августа 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Правоведение»

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

**«Проектирование технологических комплексов химических и
нефтехимических производств»**

Форма обучения: очная

Квалификация: инженер

Москва 2024

1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входит в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Правоведение» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, ООП и рабочей программой дисциплины «Правоведение».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежит ежегодному пересмотру и обновлению.

2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1. Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точкам контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

3.2. Описание фонда оценочных средств

3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся полно и аргументированно отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения и применить знания на практике; излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно, допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, нарушает логическую последовательность изложения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

Ниже приведены оценочные материалы текущего контроля, сохраненные по содержанию рабочей программы дисциплины.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ

ДИСЦИПЛИНЫ Совокупная оценка по дисциплине складывается из оценок за выполнение 3 контрольных работы (максимальная оценка за каждую работу 20 баллов), реферата/ доклада (максимальная оценка за 2 реферата 20 баллов), индивидуальных заданий (максимальная оценка 20 баллов). Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

1. Общество и государство, политическая власть. Роль и значение власти в обществе.
2. Государство и гражданское общество.
3. Правовое государство: понятие и признаки. Проблемы и пути формирования правового государства в России.
4. Правовое сознание. Правовая и политическая культура.
5. Субъекты публичного права. Государственные органы и должностные лица. Понятия компетенции и правомочий.
6. Понятие, основные признаки и виды юридической ответственности. Основание возникновения юридической ответственности.
7. Общая характеристика основ российского конституционного строя.

8. Международные стандарты прав и свобод человека. Гарантии реализации

правового статуса человека и гражданина.

9. Судебная система: Конституционный Суд РФ; Верховный Суд РФ и общие суды, военные суды; Высший Арбитражный Суд РФ.

10. Правоохранительные органы: понятие и система.

11. Наследственное право.

12. Понятие, функции и принципы местного самоуправления в Российской Федерации.

Органы местного самоуправления. Гарантии правомочий местного самоуправления.

13. Уголовная ответственность за преступления в сфере компьютерной информации.

14. Коррупция как социальное явление.
15. Типологизация коррупции как способ определения направлений борьбы с ней (противого, в каких секторах, на каких уровнях).
16. Последствия коррупции для общества.
17. О дисциплине работников организаций, эксплуатирующих особо радиационно-опасные и ядерно-опасные производства и объекты в области использования атомной энергии на основе положений Устава согласно Федеральному Закону от 8 марта 2011 г. N 35-ФЗ.
18. Цели, задачи, основные направления и инструменты реализации государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу. Указ Президента Российской Федерации от 13 октября 2018 г. № 585.
19. Основные проблемы и тенденции в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации согласно Указу Президента Российской Федерации от 13 октября 2018 г. № 585.
20. Задачи в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации согласно Указу Президента Российской Федерации от 13 октября 2018 г. № 585.
21. Понятие и развитие культуры безопасности в организациях, осуществляющих эксплуатацию объектов использования атомной энергии.
22. Инструменты реализации Основ государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу согласно Указу Президента Российской Федерации от 13 октября 2018 г. № 585.
23. Порядок взаимодействия органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и Госкорпорации "Росатом", согласно Указу Президента Российской Федерации от 13 октября 2018 г. № 585.
24. Технические регламенты (ТР), устанавливающие требования к химической продукции в РФ.
25. Процедура токсикологических исследований химических веществ на территории РФ.
26. Основные положения Соглашения по санитарным мерам от 11.12.2009 г., устанавливающие новые требования к ввозу и обращению продукции на территории России, Белоруссии, Казахстана от 11.12.2009 г.).
27. Основные положения Федерального закона от 30.03.1999 N 52-ФЗ (ред. от 26.07.2019) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
28. Совокупность основных критериев, определяющих работников химической промышленности как трудовую категорию.
29. Вредность и потенциальная опасность условий труда.
30. Специфика труда работников химической промышленности.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего

контроля освоения дисциплины

Раздел 1 и Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1. Понятие государства и права, их признаки.
2. Типы и формы государства.
3. Формы правления, государственного устройства, политического режима.
4. Функции права и сферы его применения.
5. Норма права, ее структура.
6. Формы (источники) права.
7. Закон и подзаконные акты. Конституция – основной закон государства и общества.

8. Понятие норм морали. Общие черты и отличие норм права и норм морали.

9. Понятие, признаки и состав правонарушения. Виды правонарушений.

10. Понятие основ правового статуса человека и гражданина и его принципы.
11. Гражданство Российской Федерации.
12. Система основных прав, свобод и обязанностей человека и гражданина.
13. Принцип разделения властей.
14. Основы конституционного статуса Президента РФ, его положение в системе органов государства. Порядок выборов и прекращения полномочий Президента РФ.
15. Основы конституционного статуса Федерального Собрания, его место в системе органов государства и структура Законодательный процесс.
16. Правительство Российской Федерации, его структура и полномочия.
17. Судебная система, её структура.
18. Понятие административного проступка. Основания и порядок привлечения к административной ответственности. Виды административной ответственности.
19. Понятие и задачи уголовного права. Уголовный закон и преступление как основные понятия уголовного права.
20. Понятие уголовной ответственности, ее основание.
21. Обстоятельства, исключающие общественную опасность и противоправность деяния.
22. Методы и задачи криминалистики.
23. Экологическое право: понятие, предмет метод.
24. Правовое регулирование экологических правоотношений.
25. Понятие, виды и структура экологических правонарушений, ответственность за их совершение.
26. Ответственность за нарушение законодательства о защите информации.
27. Государственная тайна: понятие, защита, правовое регулирование государственной, служебной и иной информации.

Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка

20 баллов (до 10 баллов за ответ на вопрос). Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 10 баллов за вопрос

1. Юридические факты как основания возникновения, изменения и прекращения правовых отношений.
2. Понятие, законодательство и система гражданского права.
3. Физические и юридические лица, их правоспособность и дееспособность. Деликтоспособность.
4. Понятие и формы права собственности.
5. Формы правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности (РИД).
6. Интеллектуальная собственность.
7. Авторское право.

8. Патентное право.

9. Права на средства индивидуализации. Товарные знаки.
10. Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных.
11. Служебные произведения.
12. Понятие трудового права.
13. Коллективный договор и соглашения.
14. Трудовой договор (контракт): понятие, стороны и содержание.
15. Понятие и виды рабочего времени, времени отдыха.
16. Дисциплина труда. Материальная ответственность.
17. Особенности регулирования труда женщин и молодежи.
18. Трудовые споры. Механизмы реализации и защиты трудовых прав граждан.
19. Понятие и принципы семейного права.

20. Понятие брака и семьи. Регистрация брака и условия его заключения.

Раздел 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Контрольная работа содержит

2 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1. Нормативно-правовая база регулирования химической и нефтехимической отрасли в России
2. Правовая ответственность за нарушения норм и правил в отраслях химической промышленности.
3. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств.
4. История возникновения, актуальность и значение атомного права в развитии атомной отрасли и обеспечения ЯРБ в РФ.
5. Источники права в российском атомном законодательстве.
6. Современные тенденции и основные направления развития атомного законодательства в Российской Федерации.
7. Международные договоры и Стандарты безопасности МАГАТЭ как источники для имплементации в атомное законодательство РФ.

8. Подходы к решению проблем по ядерному наследию в ведущих ядерных державах.

9. Классификация правоотношений в области использования атомной энергии.
10. Нормативные правовые акты органов власти субъектов РФ как источники атомного законодательства.
11. Федеральные законы РФ как система источников атомного права.
12. Правовые акты Президента РФ, Правительства РФ, федеральных министерств и ведомств как источники законодательного регулирования атомной отрасли.
13. Структура Перечня федеральных норм и правил в области использования атомной энергии и соответствующие компетенции.
14. Система нормативных документов Российской Федерации в области использования атомной энергии.
15. Нормативные правовые акты исполнительных органов государственной власти субъектов РФ как источники атомного законодательства.
16. Особенности заключения и содержания трудового договора с работниками химической промышленности.
17. Категория «работник химической промышленности: критерии.
18. Система гарантий и компенсаций работникам химической промышленности.
19. Обеспечение режима труда и отдыха работников в соответствии с законодательством РФ (ТК РФ).

Примеры задач по различным темам курса, по 10 баллов за вопрос

Задача №1 Граждане Д., Н. и О. решили создать общественное объединение. Для этого они обратились к ст. 30 Конституции РФ, которая закрепляет свободу деятельности общественных объединений.

Основываясь на этом принципе, могут ли граждане Д., Н. и О. создать любое общественное объединение? Задача №2 Семья на своем автомобиле возвращались из поездки на дачу. Стремясь быстрее попасть домой, водитель проехал перекресток на красный сигнал светофора, при этом по неосторожности сбил пешехода, здоровью которого был причинен вред. В числе свидетелей правонарушения были и члены семьи водителя, которые отказалась давать показания.

Можно ли привлечь их к уголовной ответственности за отказ от дачи показаний? Задача №3 Характеризуя судебную систему Российской Федерации, студентка Л. сказала, что суды общей юрисдикции рассматривают споры между гражданами, арбитражные суды

рассматривают споры между гражданами и организациями, а Конституционный Суд РФ - споры между организациями. В чем ошиблась студентка Л. При подготовке своего ответа? Задача №4 Член регионального общественного экологического объединения «Зеленый мир»

был исключен из него за то, что жестоко обращался со своей собакой и был уличен в незаконной охоте на уток в межсезонье. Он обратился в суд с заявлением об отмене решения о его исключении. Какое решение примет суд? Какие экологические обязанности имеются у

граждан? **Задача №5** В результате выхода из строя давно подлежащих замене очистных сооружений завода большое количество жителей города обратились в медицинские учреждения с жалобами на ухудшение самочувствия. Прокуратура потребовала от

руководства завода приостановления деятельности до устранения недостатков в системе очистки и направила в суд иски о компенсации морального вреда и возмещении затрат на лечение в интересах нескольких горожан.

Юридическим основанием исков было указано нарушение руководством завода норм экологического законодательства. Ответчик исков не признал и пояснил, что здоровье граждан объектом экологического права не является, поэтому прокурором не доказано

нарушение руководством завода каких-либо законодательных запретов. Относятся ли жизнь и здоровье граждан к объектам экологического права? **Задача №6** Зиновьева подала заявление в суд, в котором указала, что больше года от ее мужа

нет известий, его место жительства ей не известно, и просила суд признать его безвестно отсутствующим. Как суду определить начало исчисления срока для признания безвестного отсутствия мужа Зиновьевой? **Задача №7**

Организация заключила лицензионный договор с правообладателем исключительного права на художественный фильм, в соответствии с которым ей были переданы права на публичный показ этого фильма.

Вправе ли организация произвести своего рода цензуру, «вырезав» из фильма сцены насилия, жестокости, чтобы показывать этот фильм более широкой зрительской аудитории (без учета возрастного ценза)? **Задача №8**

Граждане И. и С. решили создать полное товарищество, но, получив отказ в государственной регистрации, обратились в суд с иском о признании недействительным решения об отказе в государственной регистрации товарищества. Государственный орган

мотивировал свой отказ тем, что гражданка И. является индивидуальным предпринимателем, а С. нет. Кто может быть участниками полного товарищества? Какое решение вынесет суд? Можно ли в данном случае учредить товарищество на вере?

Примерный перечень тем для составления исковых заявлений, по 10 баллов за вопрос

1. Исковое заявление о разделе совместно нажитого имущества.
2. Исковое заявление о расторжении брака.
3. Исковое заявление о взыскании денежных средств по договору займа (расписке).
4. Исковое заявление о взыскании денежных средств за товар ненадлежащего качества.
5. Исковое заявление о взыскании денежных средств (туроператор уменьшил время пребывания на курорте).
6. Исковое заявление об установлении отцовства.
7. Исковое заявление о разделе наследственного имущества.

8. Исковое заявление об определении порядка общения с несовершеннолетними детьми.

9. Исковое заявление о лишении родительских прав.
10. Исковое заявление о взыскании страхового возмещения со страховой компании и свиновника ДТП.
11. Исковое заявление о взыскании денежных средств (зарботной платы) с работодателя.

Примерный перечень тем для составления договоров, по 10 баллов за вопрос.

1. Договор купли-продажи.
2. Договор простого товарищества (совместной деятельности).

3. Договор подряда.
4. Договор финансовой аренды (лизинга).
5. Лицензионный договор.
6. Договор дарения.
7. Договор аренды.

8. Договор найма жилого помещения.

9. Трудовой договор с должностным лицом предприятия.
10. Брачный договор.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины:

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

3.2.2.1. Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения

Задания закрытого типа:

1. Что является предметной областью дисциплины «Правоведение»?

- а) случайные бытовые наблюдения
- б) систематизированные знания и методы, раскрытые в рабочей программе дисциплины
- в) только оформление титульных листов
- г) только правила посещения занятий

Ответ: б

2. Какой вид учебной деятельности наиболее непосредственно проверяет применение теории по теме «Основы теории государства и 16,0 3,0 3,0 10,0»?

- а) выполнение практического или лабораторного задания
- б) переписывание списка литературы
- в) только посещение лекции без ответа на вопросы
- г) неформальная беседа вне занятия

Ответ: а

3. Что должен сделать обучающийся при подготовке ответа по дисциплине «Правоведение»?

- а) использовать терминологию дисциплины и обосновывать выводы
- б) отвечать без связи с темой билета
- в) избегать примеров
- г) не ссылаться на изученные разделы

Ответ: а

4. Какой результат соответствует успешному освоению темы «Отрасли публичного права 40,0 5,0 5,0 30,0»?

- а) знание основных понятий и способность применять их к профессиональной задаче
- б) отсутствие понимания терминов
- в) отказ от анализа исходных данных
- г) выполнение задания без проверки результата

Ответ: а

5. Для текущего контроля по дисциплине «Правоведение» целесообразно использовать:

- а) контрольные вопросы, задания и защиту выполненных работ
- б) только произвольную беседу без критериев
- в) оценку вне связи с рабочей программой
- г) только посещаемость

Ответ: а

6. Что является основанием для оценки «отлично» при ответе по теме «Отрасли частного права 40,0 5,0 5,0 30,0»?

- а) полный, логичный и аргументированный ответ с примерами
- б) фрагментарное изложение без терминов
- в) отсутствие ответа
- г) пересказ постороннего материала

Ответ: а

7. Как следует оценивать практическое задание по дисциплине «Правоведение»?

- а) по корректности методики, полноте выполнения и обоснованности выводов
- б) только по объему текста
- в) только по скорости сдачи
- г) без учета цели задания

Ответ: а

8. Какая ошибка является существенной при промежуточной аттестации по дисциплине «Правоведение»?

- а) искажение базовых понятий дисциплины и невозможность применить их к задаче
- б) использование дополнительной литературы
- в) приведение примера
- г) последовательное изложение решения

Ответ: а

9. Что необходимо учитывать при ответе на билет по дисциплине «Правоведение»?

- а) содержание разделов рабочей программы и форму промежуточной аттестации
- б) только личное мнение без обоснования
- в) темы других дисциплин вместо заданного вопроса
- г) отсутствие структуры ответа

Ответ: а

10. Какой элемент ответа демонстрирует владение материалом по дисциплине «Правоведение»?

- а) корректное использование методов и терминов при решении конкретной задачи
- б) простое перечисление случайных слов
- в) отказ от объяснения причинно-следственных связей
- г) отсутствие вывода

Ответ: а

11. Какой подход является корректным при изучении темы «Основы теории государства и права»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

12. Какой подход является корректным при изучении темы «Отрасли публичного права»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

13. Какой подход является корректным при изучении темы «Отрасли частного права»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров

- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

14. Какой подход является корректным при изучении темы «Особенности правового»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

15. Какой подход является корректным при изучении темы «Основы теории государства и права.»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

16. Какой подход является корректным при изучении темы «Отрасли публичного права.»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

17. Какой подход является корректным при изучении темы «Отрасли частного права.»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

18. Какой подход является корректным при изучении темы «Особенности правового регулирования профессиональной»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

19. Какой подход является корректным при изучении темы «Федерации. Конституционные основы судебной системы. Правоохранительные органы.»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

20. Какой подход является корректным при изучении темы «Система хозяйственного (предпринимательского) права. Источники хозяйственного»?

- а) анализ понятий, методов и области применения
- б) исключение практических примеров
- в) игнорирование исходных условий задачи
- г) отказ от проверки результата

Ответ: а

Задания открытого типа:

1. Сформулируйте цель текущего контроля по дисциплине «Правоведение».

Ответ: оценить степень освоения обучающимися теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам дисциплины

2. Какая форма промежуточной аттестации предусмотрена по дисциплине «Правоведение»?

Ответ: зачет

3. Назовите не менее трех критериев оценивания устного ответа по дисциплине «Правоведение».

Ответ: правильность ответа, полнота и глубина раскрытия вопроса, логика изложения, владение терминологией, умение применять знания на практике

4. Что должен содержать полный ответ на вопрос по теме «Основы теории государства и 16,0 3,0 3,0 10,0»?

Ответ: определение ключевых понятий, раскрытие теоретических положений, пример применения и обоснованный вывод

5. Что считается существенным недостатком ответа при оценке освоения дисциплины «Правоведение»?

Ответ: искажение основных понятий, непонимание связи теории с практикой, отсутствие логики ответа и невозможность применить знания к профессиональной задаче

6. Раскройте содержание темы «Основы теории государства и 16,0 3,0 3,0 10,0» применительно к дисциплине «Правоведение».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Основы теории государства и 16,0 3,0 3,0 10,0», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

7. Раскройте содержание темы «Отрасли публичного права 40,0 5,0 5,0 30,0» применительно к дисциплине «Правоведение».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Отрасли публичного права 40,0 5,0 5,0 30,0», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

8. Раскройте содержание темы «Отрасли частного права 40,0 5,0 5,0 30,0» применительно к дисциплине «Правоведение».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Отрасли частного права 40,0 5,0 5,0 30,0», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

9. Раскройте содержание темы «Особенности правового» применительно к дисциплине «Правоведение».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Особенности правового», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

10. Раскройте содержание темы «Основы теории государства и права.» применительно к дисциплине «Правоведение».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Основы теории государства и права.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

11. Раскройте содержание темы «Отрасли публичного права.» применительно к дисциплине «Правоведение».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Отрасли публичного права.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

12. Раскройте содержание темы «Отрасли частного права.» применительно к дисциплине «Правоведение».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Отрасли частного права.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

13. Раскройте содержание темы «Особенности правового регулирования профессиональной» применительно к дисциплине «Правоведение».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Особенности правового регулирования профессиональной», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

14. Раскройте содержание темы «Федерации. Конституционные основы судебной системы. Правоохранительные органы.» применительно к дисциплине «Правоведение».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Федерации. Конституционные основы судебной системы. Правоохранительные органы.», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

15. Раскройте содержание темы «Система хозяйственного (предпринимательского) права. Источники хозяйственного» применительно к дисциплине «Правоведение».

Ответ: ответ должен включать основные понятия темы «Система хозяйственного (предпринимательского) права. Источники хозяйственного», применяемые методы, область использования и практическое значение для профессиональной деятельности

4. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

4.1. ФОС для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Правоведение» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является зачет.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов и заданий к форме контроля: зачет.

4.2. Оценивание обучающегося: зачет

Оценка зачета	Требования к знаниям
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он освоил основной материал дисциплины, владеет базовыми понятиями, способен применять их при решении типовых заданий, отвечает на вопросы по существу и выполняет предусмотренные рабочей программой виды текущего контроля.
«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает грубые ошибки, не владеет базовой терминологией и не может выполнить типовые задания по дисциплине.

4.3. Вопросы к зачет для промежуточной аттестации

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины:

Итоговый контроль по дисциплине не предусмотрен.

4.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

УК-11. Способен

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

ОПК-3.3. Знает основы административного,

ОПК-3. Способен ОПК-3.9 Умеет использовать и составлять

ОПК-3.10. Умеет реализовывать права и

ОПК-3.9

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020 г., протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 г. № 27 ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г., протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 г. № 29 ОД.

Разработчик фонда оценочных средств по дисциплине «Правоведение»:

к.т.н., проф. кафедры социологии В.А. Желтовым, доцентом кафедры социологии Н.В. Плаксиной, преп. И.А. Соболевой. _____

Фонд оценочных средств по дисциплине «Правоведение» одобрен на заседании кафедры социологии, психологии и, «__» _____ 20__ г., протокол № __.

Заведующий кафедрой социологии, психологии и

Согласовано:

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств
по дисциплине «Правоведение»**

специальности

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 20__ г.