Приложение 7

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по науке и инновациям
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Е.В. Хайдуков
«29» августа 20 24 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Научно-исследовательская деятельность

**Шифр и наименование области науки:** 1. Естественные науки
**Шифр и наименование группы научных специальностей:** 1.2. Компьютерные науки и информатика
**Шифр и наименование научной специальности:** 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Москва 2024

Программа составлена преподавателями кафедр РХТУ им. Д.И. Менделеева:

д.т.н., профессором кафедры кибернетики химико-технологических процессов Т.В. Савицкой;

д.т.н., профессором, заведующим кафедрой информатики и компьютерного проектирования (ИКП) Г.Н. Гартманом;

д.т.н., профессором, заведующим кафедрой кибернетики химико-технологических процессов (КХТП) М.Б. Глебовым;

д.т.н., профессором, заведующей кафедрой информационных компьютерных технологий (ИКТ) Э.М. Кольцовой;

Академиком РАН, д.т.н., профессором, заведующим кафедрой логистики и экономической информатики (ЛогЭкИ) В.П.Мешалкиным;

д.т.н., профессором кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии (ИМиЗК) В.В. Меньшиковым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий «11» июня 2024 г., протокол № 21.

## Общие положения

Рабочая программа научно- исследовательской деятельности (далее- НИД) разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

**Цель научно-исследовательской деятельности** – формирование у аспирнатов профессиональных компетенций, расширение и углубление личностных компетенций посредством планирования и осуществления экспериментальной деятельности на основании изученных дисциплин, в том числе специальных, и самостоятельно изученной информации, а также апробация результатов научного исследования и подготовка диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите.

**Задачами дисциплины** являются:

- формирование способности к критическому анализу и оценке современных научных достижений в области технологии неорганических веществ;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки полученных экспериментальных и эмпирических данных, овладение современными методами исследований, информационно-коммуникационными технологиями;
- развитие способов решения основных профессиональных задач, способности самостоятельного проведения научных исследований, оценки научной информации, использования научных знаний в практической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;
- совместное участие аспирантов, научных руководителей и научных сотрудников в выполнении различных видов НИД;
- наработка материала для подготовки тезисов докладов на конференции, патентов, статей для опубликования;
- формирование навыков проведения исследований, анализа и интерпретации результатов исследований, подготовки публикаций в рецензируемых изданиях;
- подготовка и оформление диссертации на соискание учёной степени кандидата наук.

**Разделы рабочей программы:**

1. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (при наличии).

3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с формируемыми компетенциями.

4. Форма обучения.

5. Язык обучения.

6. Содержание дисциплины.

7. Объем дисциплины.

8. Структурированное по разделам содержание дисциплины с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.

9. Текущий контроль и Промежуточная аттестация.

10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине.

11. Шкала оценивания.

12. Типовые темы для индивидуального собеседования.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

14. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.

## 1. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Научно-исследовательская деятельность относится к научному компоненту (НК.01) программы аспирантуры по научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Дисциплина реализуется в первом-шестом семестрах.

## 2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия

Программа научно-исследовательской деятельности предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ.

## 3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с компетенциями

Научно-исследовательская деятельность направлена на расширение и (или) углубление личностных и компетенций, а также на формирование профессиональных компетенций:

| Формируемые компетенции (код компетенции, формулировка) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|
| ЛК-1. Способен к оценке современных научных достижений, самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов | ЛК-1. 3 Применяет методы структурирования больших объемов информации (big-data) в технологических областях<br>ЛК-1.5. Формулирует цели и задачи научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации<br>ЛК-1. 6. Использует навыки методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях" |
| ЛК-2. Способен определять нестандартные решения научно-исследовательских задач в заданных условиях | ЛК-2.3. Организует и проводит фундаментальные и прикладные научные исследования в области компьютерных наук и информатики |
| ЛК-3. Способен определять и транслировать профессиональное мнение на основе системы логических аргументов | ЛК-3.2. Анализирует, обобщает и публично представляет результаты выполненных научных исследований<br>ЛК-3.3. Использует построение причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными<br>ЛК-3.4. Использует методологию научных исследований в области компьютерных наук и информатики, основы планирования эксперимента; формы представления результатов исследований<br>ЛК-3.6. Выполняет информационный поиск необходимой научно-технической литературы и может осуществить правовую защиту результатов интеллек-туальной деятельности |
| ЛК-5. Способен разрабатывать, реализовывать и управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, предусматривать и учитывать проблемные ситуации и риски проекта | ЛК-5.1. Самостоятельно формулирует цель проекта и задачи для ее достижения<br>ЛК-5.3. Разрабатвавает план реализации проекта, в том числе запланировать необходимые ресурсы и оценить возможные риски<br>ЛК-5.6. Применяет методы профилактики и ликвидации возможных нестандартных ситуаций в своей профессиональной деятельности |
| ЛК-6. Способен осуществлять устную и письменную коммуникацию на иностранном языке для решения научно-исследовательских задач | ЛК-6.5. Организует проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует результаты |
| ПК-2. Способен проводить | ПК-2.1. Использует технические и инженерные |

| | |
|---|---|
| экспериментальные и расчетно-теоретические исследования и (или) осуществлять разработки с получением научного и (или) научно-практического результата, оценивать достоверность и значимость результатов научных исследований | решения основных задач исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области<br>ПК-2.1. Самостоятельно использует базовые методы исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ<br>ПК-2.5. Разрабатывает новую научно-техническую, конструкторскую и технологическую документацию, пишет диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук |
| ПК-3. Способен и готов к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных | ПК-3.2. Оптимизирует и рационализирует технологические режимы работы оборудования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ<br>ПК-3.4. Использует современные технологические приборы для проведения исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ<br>ПК-3.5. Применяет понятия и законы в своей профессиональной области и современные направления её развития. Может оценивать материал с учётом знаний в области компьютерных наук и информатики |

4. **Форма обучения:** очная

5. **Язык обучения:** русский

**6. Содержание дисциплины:**

Научный руководитель обучающегося устанавливает последовательность освоения разделов научно-исследовательской деятельности в течение семестра, учебного года и всего периода обучения.

**Раздел 1. Выбор и обоснование тематики исследования, подготовка к проведению исследований**

Совместно с научным руководителем проводится работа по формулированию темы научно-исследовательской работы и определению структуры работы. Формулируются цели, задачи, перспективы исследования. Определяется актуальность и научная новизна работы.

**Раздел 2. Теоретический анализ литературы и исследований по проблеме**

Выполнение литературного обзора по теме диссертации на основании работы с литературными источниками (статьи в рецензируемых журналах,

монографии и учебники, государственные отраслевые стандарты, отчеты по научно-исследовательской деятельности, теоретические и технические публикации, патентная информация); написание вводного раздела диссертации с характеристикой объекта исследований и раскрытием актуальности и степени изученности проблемы, по которой намечается проведение исследований.

**Раздел 3. Подготовка и проведение экспериментальных исследований**

Разработка целей и задач эксперимента, планирование эксперимента. Разработка методики исследований. Проведение экспериментальных исследований, обоснование и статистическая обработка полученных результатов.

**Раздел 4. Математическое моделирование**

Обучающимся осуществляется теоретическая проработка и построение математических моделей: выбор и обоснование метода моделирования; составление математического описания исследуемого процесса, определение метода поиска констант, выбор метода решения математической модели.

**Раздел 5. Компьютерное моделирование**

Проведение компьютерного моделирования исследуемого процесса: написание программных модулей, разработка баз данных и веб-интерфейсов при необходимости, проведение вычислительного эксперимента, сравнение расчетных и экспериментальных данных, оптимизация исследуемого процесса.

***Раздел 6. Подготовка научных публикаций, заявок на патент***

По результатам научно-технического поиска, результатам теоретических и экспериментальных исследований обучающийся под контролем научного руководителя подготавливает доклады, тезисы, научных стати, оформляет заявки на изобретения, гранты. Полученные результаты представляются и обсуждают на научных конференциях различного уровня.

***Раздел 7. Оформление диссертации (в соответствии с требованиями к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук)***

По результатам научных исследований обучающийся осуществляет подготовку и оформление диссертации на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук (ГОСТ Р 7.0.11-2011).

## 7. Объем дисциплины

| Вид учебной работы | Объем дисциплины | |
|---|---|---|
| | В зач. ед. | В академ часах |
| Общая трудоемкость научно – исследовательской деятельности | 156 | 5616 |
| Самостоятельная работа | 150,3 | 5410,8 |
| Контактная работа | 4,2 | 151,2 |
| Промежуточная аттестация: зачет с оценкой | 1,5 | 54 |

| Вид учебной работы | Трудоемкость по семестрам в зач.ед. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 20 | 20 | 22 | 28 | 30 | 30 |
| Контактная работа | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| Промежуточная аттестация | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |

## 8. Структурированное по разделам содержание дисциплины с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

План научно-исследовательской деятельности определяется в соответствии с индивидуальным планом научной деятельности.

Научно-исследовательская деятельность проводится в форме самостоятельной работы обучающегося в объеме 5410,8 академических часов.

Самостоятельная деятельность в рамках научно-исследовательской деятельности обучающихся является основной и важнейшей частью учебного плана подготовки кадров высшей квалификации, главным средством развития готовности и способности к профессиональному самообразованию, приобретению навыков и формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Для обеспечения самостоятельной научно-исследовательской деятельности научный руководитель совместно с обучающимся составляет план работы на каждый семестр; дает консультации по подбору и изучению литературы по теме исследования, освоению необходимых методик проведения лабораторных экспериментов; осуществляет контроль за правильностью и сроками проведения исследований; оценивает работу обучающегося; дает рекомендации по устранению недостатков.

## 9. Текущий контроль и промежуточная аттестация

Текущий контроль по научно-исследовательской деятельности осуществляется в форме собеседования с научным руководителем по тематике диссертации.

Промежуточная аттестация по научно-исследовательской деятельности проводится каждый семестр в форме зачета с оценкой, предусматривающего ответы на вопросы по тематике диссертации.

Результаты сдачи зачета оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «не удовлетворительно». Результаты «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации

## 10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине

**Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине**

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, представлены в таблице:

| Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---|---|---|
| **Оценочные средства текущего контроля** | | |
| Собеседование (в форме беседы, дискуссии по теме) | Средство контроля, организованное как свободная беседа, дискуссия по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам, темам; свободного использования терминологии для аргументированного выражения собственной позиции. | Перечень тематик индивидуальных заданий для собеседования |
| **Оценочные средства промежуточной аттестации** | | |
| Зачет с оценкой | Средство, позволяющее получить экспертную оценку знаний, умений и навыков по научно-исследовательской | Защита результатов научно- |

| | | |
|---|---|---|
| | деятельности для оценивания и анализа различных фактов и явлений в своей профессиональной области | исследовательской деятельности на кафедре |

## 11. Шкала оценивания

| Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **неудовлетворительно** | **удовлетворительно** | **хорошо** | **отлично** |
| ЛК-1. 3 Применяет методы структурирования больших объемов информации (big-data) в технологических областях | Не применяет методы структурирования больших объемов информации (big-data) в технологических областях | Не систематически применяет методы структурирования больших объемов информации (big-data) в технологических областях | В целом успешно, но не систематически применяет методы структурирования больших объемов информации (big-data) в технологических областях | Успешно и систематически применяет методы структурирования больших объемов информации (big-data) в технологических областях |
| ЛК-1. 5 Формулирует цели и задачи научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации | Не формулирует цели и задачи научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации | Не систематически формулирует цели и задачи научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации | В целом успешно, но не систематически формулирует цели и задачи научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации | Успешно и систематически формулирует цели и задачи научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации |
| ЛК-1. 6. Использует | Не использует | Не систематичес | В целом успешно, но не | Успешно и систематическ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| навыки методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | навыки методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | ки использует навыки методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | систематически использует навыки методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | и использует навыки методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях |
| ЛК-2. 3 Организует и проводит фундаментальные и прикладные научные исследования в области компьютерных наук и информатики | Не организует и проводит фундаментальные и прикладные научные исследования в области компьютерных наук и информатики | Не систематически организует и проводит фундаментальные и прикладные научные исследования в области компьютерных наук и информатики | В целом успешно, но не систематически организует и проводит фундаментальные и прикладные научные исследования в области компьютерных наук и информатики | Успешно и систематически организует и проводит фундаментальные и прикладные научные исследования в области компьютерных наук и информатики |
| ЛК-3. 2 Анализирует, обобщает и публично представляет результаты выполненных научных | Не анализирует, обобщает и публично представляет результаты выполненных научных | Не систематически анализирует, обобщает и публично представляет результаты | В целом успешно, но не систематически анализирует, обобщает и публично представляет результаты | Успешно и систематически анализирует, обобщает и публично представляет результаты выполненных |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| исследований | исследований | выполненных научных исследований | выполненных научных исследований | научных исследований |
| ЛК-3. 3 Использует построение причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными | Не использует построение причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными | Не систематически использует построение причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными | В целом успешно, но не систематически использует построение причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными | Успешно и систематически использует построение причинно-следственных связей между экспериментальными и теоретическими данными |
| ЛК-3. 4 Использует методологию научных исследований в химической технологии, основы планирования эксперимента; формы представления результатов исследований | Не использует методологию научных исследований в химической технологии, основы планирования эксперимента; формы представления результатов исследований | Не систематически использует методологию научных исследований в химической технологии, основы планирования эксперимента; формы представления результатов исследований | В целом успешно, но не систематически использует методологию научных исследований в химической технологии, основы планирования эксперимента; формы представления результатов исследований | Успешно и систематически использует методологию научных исследований в химической технологии, основы планирования эксперимента; формы представления результатов исследований |
| ЛК-3.6. Выполняет информационный поиск | Не выполняет информационный поиск | Не систематически выполняет | В целом успешно, но не систематически выполняет | Успешно и систематически выполняет информацион |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| необходимой научно-технической литературы и может осуществить правовую защиту результатов интеллек-туальной деятельности | необходимой научно-технической литературы и может осуществить правовую защиту результатов интеллек-туальной деятельности | информационный поиск необходимой научно-технической литературы и может осуществить правовую защиту результатов интеллек-туальной деятельности | информационный поиск необходимой научно-технической литературы и может осуществить правовую защиту результатов интеллек-туальной деятельности | ный поиск необходимой научно-технической литературы и может осуществить правовую защиту результатов интеллек-туальной деятельности |
| ЛК-5. 1 Самостоятельно формулирует цель проекта и задачи для ее достижения | Не самостоятельно формулирует цель проекта и задачи для ее достижения | Не систематически самостоятельно формулирует цель проекта и задачи для ее достижения | В целом успешно, но не систематическ и самостоятельно формулирует цель проекта и задачи для ее достижения | Успешно и систематическ и самостоятельно формулирует цель проекта и задачи для ее достижения |
| ЛК-5. 3 Разрабатывает план реализации проекта, в том числе запланировать необходимые ресурсы и оценить возможные риски | Не разрабатывает план реализации проекта, в том числе запланировать необходимые ресурсы и оценить возможные риски | Не систематически разрабатывает план реализации проекта, в том числе запланировать необходимые ресурсы и оценить возможные риски | В целом успешно, но не систематическ и разрабатываете план реализации проекта, в том числе запланировать необходимые ресурсы и оценить возможные риски | Успешно и систематическ и разрабатывает план реализации проекта, в том числе запланировать необходимые ресурсы и оценить возможные риски |
| ЛК-5. 6 | Не | Не | В целом | Успешно и |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Применяет методы профилактики и ликвидации возможных нестандартных ситуаций в своей профессиональной деятельности | применяет методы профилактики и ликвидации возможных нестандартных ситуаций в своей профессиональной деятельности | систематически применяет методы профилактики и ликвидации возможных нестандартных ситуаций в своей профессиональной деятельности | успешно, но не систематически применяет методы профилактики и ликвидации возможных нестандартных ситуаций в своей профессиональной деятельности | систематически применяет методы профилактики и ликвидации возможных нестандартных ситуаций в своей профессиональной деятельности |
| ЛК-6. 5 Организует проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует результаты | Не организует проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует результаты | Не систематически организует проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует результаты | В целом успешно, но не систематически организует проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует результаты | Успешно и систематически организует проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует результаты |
| ПК-2. 1 Использует технические и инженерные решения основных задач исследовательской деятельности в соответствующей профессиона | Не использует технические и инженерные решения основных задач исследовательской деятельности в соответствующей профессиона | Не систематически использует технические и инженерные решения основных задач исследовательской деятельности в соответству | В целом успешно, но не систематически использует технические и инженерные решения основных задач исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области | Успешно и систематически использует технические и инженерные решения основных задач исследовательской деятельности в соответствующей профессионал |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| льной области | льной области | ющей профессиональной области | | ьной области |
| ПК-2. 1 Самостоятельно использует базовые методы исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ | Не самостоятельно использует базовые методы исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ | Не систематически самостоятельно использует базовые методы исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ | В целом успешно, но не систематически самостоятельно использует базовые методы исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ | Успешно и систематически самостоятельно использует базовые методы исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ |
| ПК-2. 5 Разрабатывает новую научно-техническую, конструкторскую и технологическую документацию,пишет диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук | Не разрабатывает новую научно-техническую, конструкторскую и технологическую документацию,пишет диссертацию на соискание ученой степени кандидата | Не систематически разрабатывает новую научно-техническую, конструкторскую и технологическую документацию,пишет диссертацию на соискание ученой степени | В целом успешно, но не систематически разрабатывает новую научно-техническую, конструкторскую и технологическую документацию, пишет диссертацию на соискание ученой степени кандидата | Успешно и систематически разрабатывает новую научно-техническую, конструкторскую и технологическую документацию ,пишет диссертацию на соискание ученой степени кандидата |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | кандидата | | |
| ПК-3. 1 Использует методы исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ | Не использует методы исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ | Не систематически использует методы исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ | В целом успешно, но не систематически использует методы исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ | Успешно и систематически использует методы исследования в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ |
| ПК-3. 4 Использует современные технологические приборы для проведения исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ | Не использует современные технологические приборы для проведения исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ | Не систематически использует современные технологические приборы для проведения исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ | В целом успешно, но не систематически использует современные технологические приборы для проведения исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ | Успешно и систематически использует современные технологические приборы для проведения исследований в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ |
| ПК-3. 5 Применяет понятия и законы в своей | Не применяет понятия и законы в своей | Не систематически применяет понятия и законы в | В целом успешно, но не систематически применяет понятия и | Успешно и систематически применяет понятия и законы в |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| профессиональной области и современные направления её развития. Может оценивать материал с учётом знаний в области компьютерных наук и информатики | профессиональной области и современные направления её развития. Может оценивать материал с учётом знаний в области компьютерных наук и информатики | своей профессиональной области и современные направления её развития. Может оценивать материал с учётом знаний в области компьютерных наук и информатики | законы в своей профессиональной области и современные направления её развития. Может оценивать материал с учётом знаний в области компьютерных наук и информатики | своей профессиональной области и современные направления её развития. Может оценивать материал с учётом знаний в области компьютерных наук и информатики |

**12. Типовые темы для индивидуального собеседования.**

1. Понятие научно-исследовательской деятельности.
2. Необходимость постановки задач в начале научно-исследовательской деятельности.
3. Принципы выбора тематики научного исследования.
4. Структура тематики научного исследования.
5. Методы поиска научно-технической информации.
6. Источники в научно-технической литературе.
7. Электронные базы данных российских научно-технических библиотек.
8. Принципы работы с реферативными журналами.
9. Принципы оформления различных библиографических ссылок.
10. Патентоведение.
11. Методы анализа большого объема научно-технической литературы.
12. Методы работы с научной литературой.
13. Направление, тема и тематика научно-исследовательской деятельности.
14. Правила работы с электронными базами данных российских научно-технических библиотек.
15. Принципы составления библиографического списка и библиографии источника.
16. Работа с патентными ведомствами. Каталоги и рубрикаторы.

17. Принципы работы с реферативными журналами.

18. Принципы планирования научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.

19. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ.

20. Приемы защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

21. Формы апробации результатов научно-исследовательских работ.

22. Методики и приемы обработки и анализа экспериментальных данных.

23. Формы и приемы управления научно-исследовательским коллективом.

24. Принципы разработки заданий для исполнителей научных исследований.

25. Требования к оформлению результатов научно-исследовательских работ.

26. Приемы составления доклада по научно-исследовательской деятельности.

27. Требования, предъявляемые к разделу «Обзор научной и патентной литературы».

28. Выполнение научно-исследовательской деятельности: работа коллективная или индивидуальная.

29. Экологические аспекты научно-исследовательской деятельности.

30. Экономические аспекты научно-исследовательской деятельности.

31. Области применения результатов научно-исследовательской деятельности.

**32.** Описание фазовых равновесий в многокомпонентных смесях.

33. Нейронные сети. Определение, особенности. История развития нейронных сетей. Схема искусственного нейрона.

34. Классификация нейронных сетей. Простейший персептрон. Схема многослойных нейронных сетей. Функция активации и ее свойства.

35. Этапы создания нейронных сетей. Паралич сети, локальные минимумы.

36. Обучение нейронных сетей (с учителем, без учителя). Алгоритм обратного распространения ошибок.

37. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Области применения. Схема сети, алгоритм обучения сетей Кохонена.

38. Метод молекулярной динамики. Общая характеристика метода. Алгоритм метода.

39. Алгоритм Верле интегрирования системы дифференциальных уравнений в методе молекулярной динамики.

40. Описание молекулярной диффузии в сплошной среде от импульсного источника. Соотношение Эйнштейна для коэффициента молекулярной диффузии. Вычисление среднего квадрата радиуса диффузии частиц от мгновенного точечного источника.

41. Методы сбора, очистки и согласования данных.

42. Типы данных, типы моделей баз данных.

43. Типы связей “один к одному”, “один ко многим”, “много ко многим”. Примеры информационных систем, их типы, структура.

44. Методы интеллектуального анализа данных (перечислить, дать характеристики).

45. Системы рассуждений на основе аналогичных случаев (CBR метод).

46. Генетические алгоритмы, деревья решений.

47. Особенности построения структуры и математическая формализация физико-химических систем.

48. Особенности обработки данных нано- и микроуровней.

49. Тенденции разработок информационных систем.

50. Тенденции разработок интеллектуальных систем.

51. Классификация и принципы разработки моделей систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.

52. Классификация типов систем: естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающие системы.

53. Общая характеристика химико-технологических процессов как сложных физико-химических систем. Общая характеристика и основные свойства химических производств или сложных химико-технологических систем.

54. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления. Адаптивные системы управления.

55. Общая характеристика неформализованных (невычислительных) задач химической технологии. Основные понятия теории искусственного интеллекта. Классификация декларативных и процедурных моделей

представления знаний. Архитектура и режимы функционирования систем поддержки принятия решений.

56. Общая характеристика алгоритмов поиска решений неформализуемых задач; генетические алгоритмы, муравьиные алгоритмы; алгоритмы «отжига». Основные понятия многоагентного программирования.

57. Назначение и принципы построения экспертных систем. Классификация экспертных систем. Методология разработки экспертных систем. Этапы разработки экспертных систем. Проблемы и перспективы построения экспертных систем.

58. Иерархия современных автоматизированных систем управления промышленными производствами, предприятиями и вертикально-интегрированными компаниями: SCADA, CNS, MES, MRP, ERP.

59. Автоматизированные системы инжиниринга, проектирования и управления бизнес-процессами: CAE, CAD, CASE, CALS, EDM.

Конкретный перечень вопросов определяется темой диссертации.

**Методические указания для аспирантов**

Научно-исследовательская деятельность (НИД) предполагает проведение экспериментальных исследований в соответствии с индивидуальным планом научной деятельности, подготовку публикаций и(или) заявок на патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных систем.

Во время проведения научно- исследовательской деятельности аспирант имеет право:

– консультироваться с научным руководителем с целью предоставления информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенного руководителем задания;

– на ознакомление с основной и дополнительной литературой, необходимой для прохождения научно-исследовательской деятельности.

Обработка, обобщение эмпирических данных, полученных в результате работы, проводится обучающимися самостоятельно или под контролем научного руководителя. Аспирант обязан своевременно готовить отчетную документацию по итогам прохождения НИД и выполнять план научной деятельности.

**Оформление диссертации:**

*Требования к структуре и содержанию диссертации:*

Диссертация оформляется в виде рукописи и имеет следующую структуру:

а) титульный лист;

б) оглавление;

в) текст диссертации, включающий в себя введение, основную часть,

заключение, список литературы (а также – при необходимости – список сокращений и условных обозначений, словарь терминов, список иллюстративного материала, приложения).

Введение к диссертации включает в себя обоснование актуальности избранной темы, обусловленной потребностями теории и практики; степень разработанности в научной и научно-практической литературе; цели и задачи исследования, научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, методологию и методы проведенных научных исследований; положения, выносимые на защиту; степень достоверности и апробацию результатов.

Основная часть текста диссертации, представляет собой изложение теоретических и практических положений, раскрывающих предмет диссертации; а также может содержать графический материал (рисунки, графики и пр.) (при необходимости). В основной части текст подразделяется на главы и параграфы или разделы и подразделы, которые нумеруются арабскими цифрами.

В заключении диссертации излагаются итоги выполненного исследования, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы.

Оформление диссертации должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011.

*Оформление структурных элементов диссертации:*

1. Общие правила оформления:

Диссертация должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги одного сорта формата А4 (210х297 мм) через полтора интервала и размером шрифта 12-14 пунктов. Диссертация должна иметь твердый переплет.

Буквы греческого алфавита, формулы, отдельные условные знаки допускается вписывать от руки черной пастой или черной тушью.

Страницы диссертации должны иметь следующие поля: левое - 25 мм, правое - 10 мм, верхнее - 20 мм, нижнее - 20 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен пяти знакам.

Все страницы диссертации, включая иллюстрации и приложения, нумеруются по порядку без пропусков и повторений. Первой страницей считается титульный лист, на котором нумерация страниц не ставится, на следующей странице ставится цифра "2" и т.д.

Порядковый номер страницы печатают на середине верхнего поля страницы.

2. Оформление титульного листа:

Титульный лист является первой страницей диссертации. На титульном листе приводят следующие сведения:

- наименование университета;

- фамилию, имя, отчество обучающегося;

- название темы диссертации;

- наименование направления подготовки и профиля подготовки; - искомую степень и отрасль науки;

- фамилию, имя, отчество научного руководителя, ученую степень и ученое звание;

- место и год написания диссертации.

3. Оформление оглавления:

Оглавление - перечень основных частей диссертации с указанием страниц, на которые их помещают.

Заголовки в оглавлении должны точно повторять заголовки в тексте. Не допускается сокращать или давать заголовки в другой формулировке. Последнее слово заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

1. Оформление текста диссертации:

Каждую главу (раздел – введение, заключение, список литературы, приложения и т.п.) диссертации начинают с новой страницы. Заголовки располагают посередине страницы без точки на конце. Переносить слова в заголовке не допускается. Заголовки отделяют от текста сверху и снизу тремя интервалами.

В диссертации обучающийся обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов.

При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных обучающимся лично и (или) в соавторстве, обучающийся обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

Библиографические ссылки в тексте диссертации оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5.

Иллюстративный материал может быть представлен рисунками, фотографиями, картами, графиками, чертежами, схемами, диаграммами и другим подобным материалом. Иллюстрации, используемые в диссертации, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости - в приложении диссертации. Допускается использование приложений нестандартного размера, которые в сложенном виде соответствуют формату А4. Иллюстрации нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела). На все иллюстрации должны быть приведены ссылки в тексте диссертации. При ссылке следует писать слово "Рисунок" с указанием его номера. Иллюстративный материал оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

Таблицы, используемые в диссертации, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости -

в приложении к диссертации. Таблицы нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела). На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте диссертации. При ссылке следует писать слово "Таблица" с указанием ее номера. Перечень таблиц указывают в списке иллюстративного материала. Таблицы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

При оформлении формул в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими национальными стандартами. Пояснения символов должны быть приведены в тексте или непосредственно под формулой. Формулы в тексте диссертации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела). Номер заключают в круглые скобки и записывают на уровне формулы справа. Формулы оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

2. Оформление списка сокращений и условных обозначений:

Сокращение слов и словосочетаний на русском и иностранных европейских языках оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.11 и ГОСТ 7.12. Применение диссертации сокращений, не предусмотренных вышеуказанными стандартами, или условных обозначений предполагает наличие перечня сокращений и условных обозначений. Наличие перечня не исключает расшифровку сокращения и условного обозначения при первом упоминании в тексте. Перечень помещают после основного текста. Перечень следует располагать столбцом. Слева в алфавитном порядке или в порядке их первого упоминания в тексте приводят сокращения или условные обозначения, справа – их детальную расшифровку. Наличие перечня указывают в оглавлении диссертации.

3. Оформление списка терминов:

При использовании специфической терминологии в диссертации должен быть приведен список принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Список терминов должен быть помещен в конце текста после перечня сокращений и условных обозначений. Термин записывают со строчной буквы, а определение - с прописной буквы. Термин отделяют от определения двоеточием. Наличие списка терминов указывают в оглавлении диссертации. Список терминов оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.5.

4. Оформление списка литературы:

Список литературы должен включать библиографические записи на документы, использованные автором при работе над темой. Список должен быть размещен в конце основного текста, после словаря терминов. Допускаются следующие способы группировки библиографических записей: алфавитный, систематический (в порядке первого упоминания в тексте), хронологический. При алфавитном способе группировки все библиографические записи

располагают по алфавиту фамилий авторов или первых слов заглавий документов. Библиографические записи произведений авторов- однофамильцев располагают в алфавите их инициалов. При систематической (тематической) группировке материала библиографические записи располагают в определенной логической последовательности в соответствии с принятой системой классификации. При хронологическом порядке группировки библиографические записи располагают в хронологии выхода документов в свет. При наличии в списке литературы на других языках, кроме русского, образуется дополнительный алфавитный ряд, который располагают после изданий на русском языке. Библиографические записи в списке литературы оформляют согласно ГОСТ 7.1.

5. Оформление приложений:

Материал, дополняющий основной текст диссертации, допускается помещать в приложениях. В качестве приложения могут быть представлены: графический материал, таблицы, формулы, карты, рисунки, фотографии и другой иллюстративный материал. Иллюстративный материал, представленный не в приложении, а в тексте, должен быть перечислен в списке иллюстративного материала, в котором указывают порядковый номер, наименование иллюстрации и страницу, на которой она расположена. Наличие списка указывают в оглавлении диссертации. Список располагают после списка литературы. Приложения располагают в тексте диссертации или оформляют как продолжение работы на ее последующих страницах или в виде отдельного тома. Приложения в тексте или в конце его должны иметь общую с остальной частью работы сквозную нумерацию страниц. Отдельный том приложений должен иметь самостоятельную нумерацию. В тексте диссертации на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте диссертации. Приложения должны быть перечислены в оглавлении диссертации с указанием их номеров, заголовков и страниц. Отдельный том "Приложения" должен иметь титульный лист, аналогичный титульному листу основного тома диссертации с добавлением слова "Приложения", и самостоятельное оглавление. Наличие тома "Приложения" указывают в оглавлении первого тома диссертации. Приложения оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105.

## 12. Методические рекомендации для преподавателей

Основной задачей преподавателей является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы исследователями в избранной области химии и смежных наук. При этом обучающийся должен понимать, что результатом освоения дисциплины может быть решение одной или нескольких из следующих научно-образовательных

задач:

- обоснование проведения научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;

- обоснование методов и приемов организации научно-исследовательской работы обучающихся на конкретной кафедре, способствующих подготовке выпускников к проведению научных исследований.

С целью более эффективного усвоения обучающимися материала данной дисциплины рекомендуется использовать:

- федеральные законы и подзаконные акты;
- аналитические обзоры Минобрнауки России;
- федеральные государственные образовательные стандарты;
- учебно-методические материалы образовательной организации;
- национальные стандарты и технические регламенты;
- аналитические материалы в конкретной предметной области;
- мультимедийные презентации, графики и таблицы, иллюстрирующие изучаемый материал.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

## 13. Учебно-методическое обеспечение научно-исследовательской деятельности

### 13.1. Рекомендуемая литература

**Основная литература:**

1. Кольцова, Э. М., Митричев, И. И. Многомасштабное компьютерное моделирование: учебное пособие / Э.М. Кольцова, И.И. Митричев. – Москва: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2020. – 260 с.

2. Кафаров, В. В. Математическое моделирование основных процессов химических производств : учебное пособие для академического бакалавриата / В. В. Кафаров, М. Б. Глебов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 403 с. – URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/441786

3. Лобанов, А. И. Математическое моделирование нелинейных процессов : учебник для академического бакалавриата / А. И. Лобанов, И. Б. Петров. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 255 с URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/437003

4. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для магистратуры / В. И. Рейзлин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 126 с. -URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/434020

5. Алиева, К. М. История и основы методологии химии [Текст]: учебное пособие / К. М. Алиева. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. - 195 с. ; 11,4 усл.печ.л. - Библиогр.: с. 191-195. - 100 экз. - ISBN 978-5-7237-1314-7.

6. Сагдеев, Д.И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.И. Сагдеев. – Электрон. дан. – Казань: КНИТУ, 2016. – 324 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/101880. – Загл. с экрана.

7. 5. Кознов, А. В. Математическое моделирование и расчет химико-технологических процессов и систем с использованием DESIGN-II [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Кознов. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. - 91 с. : ил. - Библиогр.: с. 91.

8. Филиппова, А.В. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Филиппова. – Электрон. дан. – Кемерово: КемГУ, 2012. – 75 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/30180. – Загл. с экрана.

**Дополнительная литература:**

1. Гончаров, С. С. Введение в логику и методологию науки [Текст] : учебное пособие / С. С. Гончаров, Ю. Л. Ершов, К. Ф. Самохвалов. - М. : Интерпракс, 1994. - 256 с. : ил. - ISBN 5-86134-009-9.

2. Космин, В.В. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Космин. – Электрон. дан. – Москва : УМЦ ЖДТ, 2007. – 271 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59242. — Загл. с экрана.

3. Процедура подготовки и защиты диссертации. (В помощь соискателю ученой степени) [Текст] / О. А. Василенко, Т. В. Гусева ; сост.: О. А. Василенко, Т. В. Гусева. - М.: [б. и.], 1998. - 55 с.: ил.

4. Кузин, Ф. А. Диссертация. Методика написания. Правила оформления. Порядок защиты [Текст]: практ. пособие для докторантов, аспирантов и магистрантов / Ф. А. Кузин. - М. : Ось-89, 2000. - 320 с. - ISBN 5-86894-384-8.

5. Цегелик, Г. Г. Организация и поиск информации в базах данных [Текст] / Г. Г. Цегелик. - Львов: Вища шк., 1987. - 175 с.: ил.

6. Брагина, Г.М. Библиотековедение. Разделы 2-4 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Г.М. Брагина. – Электрон. дан. – Кемерово : КемГИК, 2013. – 115 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/49639.

7. Попков, В.А. Педагогика в зеркале научно-исследовательского педагогического поиска [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Попков,

А.В. Коржуев. – Электрон. дан. – Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. – 217 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103036. – Загл. с экрана.

8. Педагогическая психология [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон. дан. – Архангельск : САФУ, 2014. – 286 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/96596. — Загл. с экрана.

### 13.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

– «Программные продукты и системы» ISSN печатной версии: 0236-235X, ISSN онлайновой версии: 2311-2735.

– Computers & Chemical Engineering, ISSN: 0098-1354;

– Chemical Engineering Journal, ISSN: 1385-8947;

– Chemical Engineering Science, ISSN: 0009-2509;

– Applied Mathematical Modelling, ISSN: 0307-904X;

– Nature, ISSN 1476-4687 (online), ISSN 0028-0836 (print);

– Industrial & Engineering Chemistry Research, ISSN: 1520-5045 (online), ISSN: 0888-5885 (print);

– International Journal of Computational Fluid Dynamics, ISSN: 1061-8562 (print), ISSN: 1029-0257 (online);

– Computers & Fluids, ISSN: 0045-7930;

– Journal of Computational and Applied Mathematics, ISSN 0377-0427;

– Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation, ISSN 1007-5704;

– Applied Mathematical Modelling, ISSN 0307-904X;

– Applied Mathematics and Computation, ISSN 0096-3003;

– Journal of Big Data, ISSN 2196-1115;

– ACM Computing Surveys, ISSN 0360-0300;

– Проблемы управления» ISSN печатной версии: 1819-3161.

– «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика» ISSN печатной версии: 2073-0004;

– «СТА: современные технологии автоматизации» ISSN печатной версии: 0206-975X;

– «Программные продукты и системы» ISSN печатной версии: 0236-235X, ISSN онлайновой версии: 2311-2735.

– Нейрокомпьютеры: разработка, применение; ISSN – 1999-8554

– Computers & Chemical Engineering, ISSN – 0098-1354;

– Artificial intelligence; ISSN (печатной версии) – 0004-3702, ISSN (онлайн версии) 1872-7921;

– Engineering applications of artificial intelligence; ISSN (печатной версии) – 0952-1976, ISSN (онлайновой версии) –1873-6769;

– Химическое и нефтегазовое машиностроение; ISSN – 023-1126.

– «Новости искусственного интеллекта». ISSN 1682-8917

– «Искусственный интеллект и принятие решений», ИСА РАН ISSN: 2071-8594

– Современные наукоемкие технологии ISSN 1812-7320

– Nature Publishing Group ISBN 978-0-226-26145-4.

– Intelligence and Decision Making - Scientific Journal Publisher:

– Международный научно-практический журнал ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ И СИСТЕМЫ ISSN 0236-235X (P) ISSN 2311-2735 (E)

– Научный журнал Фундаментальные исследования ISSN 1812-7339

– Современные наукоемкие технологии ISSN 1812-73204.

– Электронный научный журнал «Программные системы: теория и приложения» ISSN 2079-3316 (Online);

– Сетевое издание «Программные системы и вычислительные методы» ISSN: 2454-0714 (Online).

**Интернет-ресурсы:**

1. Документация на среду Yandex DataSphere [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cloud.yandex.ru/docs/datasphere/
2. Документация на платформу AWS [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://aws.amazon.com/ru/
3. Документация на систему Apache Kafka [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://kafka.apache.org/
4. Портал по вычислительной гидрогазодинамике CFD-online [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.cfd-online.com/
5. Обучающие материалы по квантовохимическому моделированию в Orca [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.orcasoftware.de/tutorials_orca/
6. Computational Chemistry Comparison and Benchmark DataBase [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cccbdb.nist.gov/
7. Электронный журнал «Intelligent Enterprise» [Электронный ресурс] [сайт]. [2020]. URL: www.iemag.ru
8. ERP online. Независимый ERP-портал [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.erp-online.ru
9. Preactor APS. Планирование и диспетчеризация производства [электронный ресурс]. – Режим доступа: http:// www.mesa.ru
10. Citect by Scneider Electric [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www. Scada.ru/

11. SCADA TRACE MODE**.** AdAstrA Research Group [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.adastra.ru/

12. Rtsoft – средства и системы автоматизации [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rtsoft.ru

13. Федеральный институт промышленной собственности http://www1.fips.ru

14. Федеральная служба по интеллектуальной собственности http://www.rupto.ru

15. The United States Patent and Trademark Office http://www.uspto.gov

16. The European Patent Office http://ep.espacenet.com

17. Политематические базы данных CAPLUS, COMPENDEX (США); INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).

18. Базы цитирования РИНЦ, Web of Science, Scopus

19. Ресурсы ELSEVIER: http://www.sciencedirect.com

20. Ресурсы SPRINGER: http://link.springer.com

21. Портал для аспирантов и соискателей ученой степени: http://www.aspirantura.com/

22. Сайт Российской электронной библиотеки (РГБ): http://elibrary.rsl.ru/

23. Сайт журнала научных публикаций для аспирантов и докторантов:http://www.iumal.org/.

### 13.3. Средства обеспечения прохождения дисциплины

Для реализации организационно-исследовательской практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе прохождения учебной практики;
- методические указания для подготовки отчета по организационно-исследовательской практике.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/93/91/5

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими

образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru

– Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ict.edu.ru/

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/

## 14. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

### 14.1. Информационные технологии, используемые в образовательном процессе

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов

| № | Электронный ресурс | Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей | Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором |
|---|---|---|---|
| 1а | Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ» | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»<br>Договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 **от 26.09.2021 г.**<br>Сумма договора – 498445-10<br>С 26.09.2021 по 25.09.2022<br>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com<br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором. |
| | Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ» | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»<br>Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 **от 26.09.2022 г.**<br>Сумма договора – 569396-06<br>С 26.09.2022 по 25.09.2023<br>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com<br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1б | Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ» | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»<br>Договор № 33.03-Р-3.1-3825/2021 **от 26.09.2021 г.**<br>Сумма договора – 283744-98<br>С 26.09.2021 по 25.09.2022<br>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com<br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором. |
| | Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ» | Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»<br>Договор № 33.03-Р-3.1-5181/2022 **от 26.09.2022 г.**<br>Сумма договора – 374384-40<br>С 26.09.2022 по 25.09.2023<br>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com<br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | Доступ к коллекции «Единая профессиональная база знаний для технических вузов – Издательство ЛАНЬ «ЭБС» ЭБС ЛАНЬ, а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором. |
| 2 | Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис») | Принадлежность – собственная РХТУ.<br>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/<br>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера | Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП. |
| 3 | Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России». | Принадлежность сторонняя.<br>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ-Центр», контракт № 216-277ЭА/2021<br>От 24.12.2021 г.<br>Сумма договора – 887 604-00<br>С «01» января 2022 г.<br>по «31» декабря 2022 г.<br>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/<br>Количество ключей – 10 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ. | Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 45000 национальных стандартов и др. НТД |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ) | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-2.0-23269/2021 от 23.04.2021 г.<br>Сумма договора – 398 840-00<br>С 23.04.2021 по 22.04.2022 г.<br>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru<br>Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ. | В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки:<br>с 1998 года – по специальностям: «Экономические науки», «Юридические науки», «Педагогические науки» и «Психологические науки»;<br>с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации;<br>с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации. |
| 5 | БД ВИНИТИ РАН | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора- ВИНИТИ РАН<br>Договор № 33.03-Р-3.1-4426/2022 от 20.04.2022<br>Сумма договора - 100 000-00<br>20.04.2022-19.04.2023<br>Ссылка на сайт – http://www.viniti.ru/<br>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ. | Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД – более 28 млн. документов |
| 6 | Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru» | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека,<br>Договор № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021 от 24.12.2021 г.<br>Сумма договора – 1 309 275-00<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ. | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов. |
| 7 | Справочно-правовая система Гарант» | Принадлежность – сторонняя<br>«Правовест»<br>Контракт № 215-274ЭА/2021 от 27.12 2021 г.<br>Сумма контракта 680580-00<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен | Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8 | Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» | Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ»<br>Договор № № 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022<br>Сумма договора – 478 304.00<br>16.03.2022-15.03.2023<br>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/<br>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований. |
| 9 | Электронно-библиотечная система «Консультант студента» | Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс»<br>Договор № № 33.03-Р-3.1-4375/2022 от 16.03.2022<br>Сумма договора – 258488 -00<br>16.03.2022-15.03.2023<br>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru<br>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа». |
| 10 | Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» | Принадлежность – сторонняя ООО «ЗНАНИУМ»,<br>Договор № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 от 06.04.2022<br>Сумма договора – 31500 -00<br>06.04.2022-05.04.2023<br>Ссылка на сайт – https://znanium.com/<br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС | Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования. |
| 11 | Информационно-аналитическая система Science Index | Принадлежность – сторонняя ООО «Научная электронная библиотека»<br>Договор № 33.03-Л-3.1-4376/2022 от 11.04.2022<br>Сумма договора – 108 000-00<br>11.04.2022-10.04.2023.<br>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru | Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ. | |
| 12 | Издательство Wiley | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 г. № 920<br>С 01.01.2022 г. по 30.06.2022<br>Информационное письмо РФФИ от 19.07.2022 г. № 983<br>С 01.07.2022 г. по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/<br>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br>Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации. | Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.<br>Глубина доступа:<br>2018 - 2022 гг. |
| 13 | QUESTEL ORBIT | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 г. № 908<br>С 01.01.2022 г. по 30.06.2022 г.<br>Информационное письмо РФФИ от 19.07.2022 г. № 981<br>С 01.07.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://orbit.com<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br>Инструкция по настройке удаленного доступа (ссылка) | ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов. |
| 14 | American Chemical Society | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 19.07. 2022 г. № 987<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт – https://pubs.acs.org<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br>Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remoteaccess | Коллекция из 21 журнала по химии, химической технологии и смежным наукам Core + издательства American Chemical Society<br><br>Глубина доступа: 1996 - 2022 гг. |
| 15 | Издательство The Cambridge Crystallographic Data Centre | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо | База данных Кембриджского центра структурных данных (Cambridge Crystallographic Data Centre)- **CSD Enterprise** содержит данные о |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | (Кембриджский центр структурных данных) | РФФИ от 30.06.2022 г. № 903<br>С 01.01.2022 г. по 30.06.2022 г<br>Информационное письмо РФФИ от 08.07.2022 г. № 957<br>С 01.07.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | кристаллических, органических и элементоорганических соединениях. **CSD** предоставляет широкий спектр вариантов поиска кристаллических структур: по названию, химической формуле, элементному составу, литературному источнику, деталям эксперимента, фрагменту структуры. |
| | База данных 2021 eBook Collectionsъ Springer Nature | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 02.08.2022 г. № 1045<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт http://link.springer.com/<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br>Настройка удаленного доступа: https://podpiska.rfbr.ru/news/197/ | Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний. |
| | База данных 2022 eBook Colections Springer Nature | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 11.08.2022 г. № 1082<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт- http://link.springer.com/<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен<br>Настройка удаленного доступа: https://podpiska.rfbr.ru/news/197/ | Springer eBook Collections – полнотекстовая архивная коллекция электронных книг издательства Springer Nature на английском языке по различным отраслям знаний (2022 г.) |
| | World Scientific Publishing Co Pte Ltd.<br>База данных World Scientific Complete eJournal Collection | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 24.08.2022 г. № 1137<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт- https://www.worldscientific.com<br>Информация о настройке удаленного доступа на странице Access and Authentication.<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен | World Scientific Complete eJournal Collection – мультидисциплинарная полнотекстовая коллекция журналов международного научного издательства World Scientific Publishing, которая охватывает такие тематики, как математика, физика, компьютерные науки, инженерное дело, науки о жизни, медицина и социальные науки. Особое внимание в коллекции уделено исследованиям Азиатско-тихоокеанского региона, которые объединены в группу журналов Asian Studies.<br>Глубина доступа:2001 - 2022 гг.<br>2022 г. (бессрочно) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 16 | База данных Begell Engineering Research Collection | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 17.08.2022 г. № 1105<br>С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | Полнотекстовая коллекция издательства Begell House, которая включает журналы, сборники конференций, монографии, справочники и базы данных по инженерным наукам и смежным областям: химии, физике, материаловедению, информатике и др. Глубина доступа: 1982 - 2022 гг. |
| 17. | База данных Begell Biomedical Research Collection | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 17.08. 2022 г. № 1107<br>С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://www.dl.begellhouse.com/collections/341eac9a770b2cc3.html<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | Полнотекстовая коллекция биомедицинских рецензируемых журналов издательства Begell House, которая включает исследовательские, клинические работы и критические обзоры в области медицины, биологии, фармацевтики, иммунологии.<br>Глубина доступа: 1994 - 2022 гг. |
| 18. | База данных Academic Reference (China Academic Journals (CD Edition) Electronic Publishing House Co., Ltd) | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 02.08.2022 г. № 1044<br>С 01.08.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://ar.cnki.net/ACADREF<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.<br>Настройках удаленного доступа на странице Off-campus Access. | Academic Reference – единая поисковая платформа по научно-исследовательским работам КНР. Наиболее полная англоязычная база данных объединяет полнотекстовые документы и библиографические данные.<br>Тематика базы данных покрывает все основные дисциплинарные области. |
| 19 | База данных Academic Search Premier **EBSCO** Information Services GmbH | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 08.08.2022 г. № 1066<br>С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://search.ebscohost.com<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | Полнотекстовая мультидисциплинарная база данных, которая имеет широкую тематическую направленность и включает более 4 600 наименований журналов, а также монографии, материалы конференций, отчеты и др. документы.<br>Глубина доступа: 1887 - 2022 гг. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 20. | База данных eBook Academic Collection **EBSCO** Information Services GmbH | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 05.08.2022 г. № 1060<br>С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://search.ebscohost.com<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | Полнотекстовая междисциплинарная коллекция, которая включает более 210 000 электронных книг от ведущих научных и университетских издательств.<br>Глубина доступа: 1913 - 2022 гг. |
| 21. | Bentham Science Publishers База данных Journals | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 24.08.2022 г. № 1136<br>С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://eurekaselect.com/bypublication<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | Journals – полнотекстовая коллекция журналов издательства Bentham Science, которое публикует научные, технические и медицинские издания, охватывающие различные области от химии и химической технологии, инженерии, фармацевтических исследований и разработок, медицины до социальных наук.<br>Глубина доступа:2000 - 2022 гг. (2022 г. бессрочно) |
| 22. | Chemical Abstracts Service | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 26.08.2022 г. № 1149<br>С 01.09.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://scifinder-n.cas.org/<br>Доступ осуществляется на основе IP-адресов университета и персональной регистрации . | SciFindern SciFinder — это мощный современный поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие. |
| 23. | Bentham Science Publishers База данных eBooks | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 08.09.2022 г. № 1217<br>С 01.09.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://eurekaselect.com/bybook<br>Доступ осуществляется на основе IP-адресов университета. | Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Bentham Science Publishers на английском языке по различным отраслям знаний.<br>Глубина доступа:2004 - 2022 гг. |

**Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.**

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

**Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:**

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central https://www.biomedcentral.com/

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. Коллекция журналов MDPI AG http://www.mdpi.com/

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

6. Издательство с открытым доступом InTech http://www.intechopen.com/

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

7. База данных химических соединений ChemSpider http://www.chemspider.com/

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

8. Коллекция журналов PLOS ONE http://journals.plos.org/plosone/

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov/

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. По настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

### 14.2. Оборудование, необходимое в образовательном процессе.

На кафедре кибернетики химико-технологических процессов (КХТП) имеется 2 компьютерных класса. Всего 48 единиц вычислительной техники (с процессорами Pentium – II и выше), из которых 37 компьютеров используются в образовательном процессе, из них 33 компьютера объединены в локальные сети и имеют выход в интернет.

Кафедра кибернетики располагает компьютерными классами на 15 посадочных мест (ауд. 243а), 16 посадочных мест (ауд. 247), 3 учебно-научными лабораториями: лабораторией современных средств автоматизации, лабораторией математического моделирования и лабораторией гетерогенного

катализа (физико-химическая лаборатория). Все лаборатории оснащены необходимыми приборами и аппаратами.

Материально-техническая база кафедры информационных компьютерных технологий (ИКТ) является новой, функционирующей и современной, необходимой для высококвалифицированного обучения аспирантов в области IT-технологий.

Основным техническим обеспечением кафедры являются персональные компьютеры и периферийные устройства. Всего на кафедре 59 персональных компьютера, 51 из которых объединены в локальную сеть и имеют выход в интернет. А также 4 мощных графических станции с OS Windows 7 для моделирования и работы в пакетах прикладных программ Autodesk AutoCAD, SolidWorks Education Edition 200 CAMPUS.

Все преподаваемые в соответствии с учебным планом на кафедре дисциплины обеспечены необходимым современным техническим оборудованием. В настоящее время кафедра при организации учебного процесса использует два собственных компьютерных класса (аудитории № 125, № 119) и один общий факультетский компьютерный класс (ауд. № 123). В аудиториях № 125 и № 119 учебный процесс ведется на 34 персональных компьютерах, каждый из которых обладает процессором выше Pentium II. Все компьютеры объединены в локальную сеть и имеют выход в интернет. Так же в учебном процессе используются 4 ноутбука, один нетбук и 3 мультимедиа-проектора для организации презентаций и докладов.

Дополнительно для выполнения научно-исследовательских работ используется 10 персональных компьютеров, снабженных периферийными устройствами (цветной струйный принтер – 1, лазерный принтер – 7; цветной лазерный принтер -1, сканер -7, МФУ - 1), а также новый современный 3D принтер Picaso Designer.

На кафедре имеется мощный кластер (суперкомпьютер), для высокопроизводительных и параллельных вычислений со следующими функциональными характеристиками:

- вычислительный кластер из 24 четырехядерных процессоров Intel Xeon X5570, итого 96 вычислительных ядер, 144 GB RAM, 3.6 TB HDD;
- управляющий узел кластера: 2 четырехъядерных процессора Intel Xeon X5570, 24 GB RAM;
- система хранения данных ReadyStorage NAS 3160, 12 TB;
- вычислительная сеть (InfiniBand);
- управляющая сеть (Gigabit Ethernet);
- управляющий узел для Tesla: 2 четырехядерных процессора Intel Xeon X5570, 12 GB RAM;
- вычислительный ускоритель Tesla GPU S1070: 4 графических

процессора, 960 вычислительных ядер.

На кафедре логистики и экономической информатики (ЛогЭкИ) для подготовки диссертации имеется 12 компьютеров NORBEL в комплекте (G2120/8Gb/500). Имеется доступ в Интернет, к ЭБС (Сервер HP Proliant ML 370T05), 8 компьютеров Norbel G4320 Haswell (клавиатура Genius, мышь, фильтр), 8 мониторов LCD LG 21.5”, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.

### 14.3. Учебно-наглядные пособия

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал к разделам курса. Демонстрационные материалы по курсу.

### 14.4. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Основным техническим обеспечением дисциплины являются персональные компьютеры и периферийные устройства. Всего 59 персональных компьютеров, 51 из которых объединены в локальную сеть и имеют выход в интернет. А также 4 мощных графических станции с OS Windows 7 для моделирования и работы в пакетах прикладных программ Autodesk AutoCAD, SolidWorks Education Edition 200 CAMPUS.

При организации учебного процесса используется два компьютерных класса кафедры ИКТ (аудитории № 125, № 119) и один общий факультетский компьютерный класс (ауд. № 123). В аудиториях № 125 и № 119 учебный процесс ведется на 34 персональных компьютерах, каждый из которых обладает процессором выше Pentium II. Все компьютеры объединены в локальную сеть и имеют выход в интернет. Так же в учебном процессе используются 4 ноутбука, один нетбук и 3 мультимедиа-проектора для организации презентаций и докладов.

Дополнительно для выполнения научно-исследовательских работ используется 10 персональных компьютеров, снабженных периферийными устройствами (цветной струйный принтер – 1, лазерный принтер – 7; цветной лазерный принтер -1, сканер -7, МФУ - 1), а также новый современный 3D принтер Picaso Designer.

На кафедре ИКТ имеется мощный кластер (суперкомпьютер), для высокопроизводительных и параллельных вычислений со следующими функциональными характеристиками:

- вычислительный кластер из 24 четырехъядерных процессоров Intel Xeon X5570, итого 96 вычислительных ядер, 144 GB RAM, 3.6 TB HDD;

- управляющий узел кластера: 2 четырехъядерных процессора Intel Xeon X5570, 24 GB RAM;

- система хранения данных ReadyStorage NAS 3160, 12 TB;

- вычислительная сеть (InfiniBand);

- управляющая сеть (Gigabit Ethernet);

- управляющий узел для Tesla: 2 четырехядерных процессора Intel Xeon X5570, 12 GB RAM;

- вычислительный ускоритель Tesla GPU S1070: 4 графических процессора, 960 вычислительных ядер.

**14.5. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы**

На кафедрах КХТП, ИКТ, ЛогЭкИ, ИКП, ИМиЗК для реализации дисциплины используются информационно-методические материалы: учебные пособия; методические рекомендации к практическим занятиям; электронные учебные пособия; кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам базовой и вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде; видеоуроки к разделам дисциплин. Печатные и электронные материалы, предоставленные в соответствии с договорами и программами прохождения практик предприятиями и организациями, содержащими описания технологических процессов, оборудования, средства контроля и автоматизации и др.

**На кафедре ИКТ**

Электронные образовательные ресурсы: система дистанционного обучения (СДО) Moodle на основе сетевых технологий для подготовки химиков-технологов; специализированное программное обеспечение, используемые при проведении научных исследований аспирантами при изучении соответствующих разделов дисциплин по направлению 1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы; банки тестовых заданий для самоконтроля, промежуточного и рубежного контроля знаний по дисциплинам вариативной части программы представлены на образовательном сайте Moodle, а также на кафедральном сайте ikt.muctr.ru.

Обеспеченность современными учебными пособиями, выпущенными преподавателями **кафедры КХТП** для аспирантов, высокая. Ко всем научным изданиям и учебным пособиям, выпущенным через РИО РХТУ им. Д.И. Менделеева имеется доступ через фонды информационно-библиотечного фонда. Кроме того, большинство дисциплин, преподаваемых на кафедре, имеют развернутую информационно-образовательную и информационно-методическую поддержку, к ресурсам в сети Интернет. Информационно-образовательные,

информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы представлены на сайте кафедры http://khtp.muctr.ru.

### 14.6 Перечень лицензионного программного обеспечения:

| № п/п | Наименование программного продукта | Реквизиты договора поставки | Количество лицензий | Срок окончания действия лицензии |
|---|---|---|---|---|
| 42. | ABBYY FineReader 10 Professional Edition | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 20 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 43. | CorelDRAW Graphics Suite X5 Education License | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 5 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 44. | Управление проектами Project expert tutorial | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 1 лицензия для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 45. | Неисключительная лицензия на использование SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network - 200 Users | Контракт №28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 | Сетевая лицензия на 200 пользователей | бессрочная |
| 46. | SolidWorks EDU Edition 2020-2021 Network - 200 U бессрочная sers | Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021 | Сетевая лицензия на 200 пользователей | бессрочная |
| 47. | Неисключительная лицензия на право использования Учебного комплекта Компас-3D v21 на 50 мест КТПП | Контракт №189-240ЭА/2023 от 15.01.2024 | Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v21 "Проектирование и конструирование в машиностроении" на 50 мест | бессрочная |
| 48. | Неисключительная лицензия на предоставление права обновления УК | Контракт №189- | Продление действующих | бессрочная |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Компас-3D v21 до v22 на 250 мест | 240ЭА/2023 от 15.01.2024 | лицензий на решение для трехмерного моделирования, разработки конструкторской и технологической документации. Комплект на 250 мест | |
| 49. | Среда разработки Delphi | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 50. | Среда разработки C++ Builder | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 1 лицензия для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 51. | Среда разработки Simulink Control Design Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 52. | Система проектирования CA ErWin Modeling Suite Bundle | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 1 лицензия для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 53. | OriginPro 8.1 Department Wide License | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 1 лицензия для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 54. | Программа обработки экспериментальных данных BioOffice ultra | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 1 лицензия для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 55. | Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw pro | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 1 лицензия для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 56. | Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw ultra | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 1 лицензия для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 57. | MATLAB Academic new Product Group Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 3 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 58. | MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 59. | Instrument Control Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 60. | Image Processing Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 61. | Fuzzy Logic Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 62. | System Identification Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 63. | Curve Fitting Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 64. | Statistics Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 65. | Global Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 66. | Partial Differential Equation Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 67. | Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 68. | Curve Fitting Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 69. | NI Circuit Design Suite | Контракт № 143-164ЭА/2010 | 10 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | от 14.12.10 | | |
| 70. | Неисключительная лицензия OriginLab ORIGINPRO- New License Node-Lock License Singl Seat EDUCATIONAL | Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021 | 13 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 71. | Неисключительная лицензия Originlab Annual Maintenance Renewal OriginPro 2022b Perpetual Node-Locked Academic Licens | Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022 | 13 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 72. | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013 | 24 лицензии для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 73. | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 | 150 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 74. | Micosoft Office Standard 2013 | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013 | 24 лицензии для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 75. | Microsoft Office Standard 2019<br>В составе:<br>• Word<br>• Excel<br>• Power Point<br>• Outlook | Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019 | 150 лицензий для активации на рабочих станциях | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
| 76. | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition | Контракт №189-240ЭА/2023 от 15.01.2024 | - | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
| 77. | iSpring Suite Max | Контракт №189-240ЭА/2023 | 5 лицензий для активации на рабочих станциях | 16.01.2025 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | от 15.01.2024 | | |
| 78. | iSpring Suite версия 11 | Контракт №189-240ЭА/2023 от 15.01.2024 | 10 лицензий для активации на рабочих станциях | 16.01.2025 |
| 79. | Планы Мини | Контракт №189-240ЭА/2023 от 15.01.2024 | 1 | 15.01.2025 |
| 80. | Astra Linux Special Edition для 64-х разрядной платформы на базе процессорной архитектуры x86-64 | Контракт №189-240ЭА/2023 от 15.01.2024 | 60 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 81. | COMSOL Multiphysics, Лицензия на учебный класс (CKL) | Контракт № 109-132ЭА/2023 от 22.09.2023 | 1 | бессрочная |
| 82. | COMSOL Multiphysics, Плавающая сетевая лицензия (FNL) | Контракт № 109-132ЭА/2023 от 22.09.2023 | 1 | бессрочная |

Приложение 9

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по науке и инновациям
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Е.В. Хайдуков
«29» августа 2024 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Педагогика и психология высшей школы

**Шифр и наименование области науки:** 1. Естественные науки
**Шифр и наименование группы научных специальностей:** 1.2. Компьютерные науки и информатика
**Шифр и наименование научной специальности:** 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Москва 2024

Программа составлена деканом гуманитарного факультета, доцентом кафедры социологии, психологии и права, к.пс.н. Н.С. Ефимовой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры социологии, психологии и права «06» октября 2022г., протокол № 2.

**Общие положения**

Рабочая программа дисциплины «Педагогика и психология высшей школы» разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

**Цель дисциплины «Педагогика и психология высшей школы» -** способствовать формированию педагогической позиции аспиранта, обусловливающей творческое проявление его личности как будущего преподавателя.

**Задачами дисциплины «Педагогика и психология высшей школы»** являются:

-ознакомление с основными общепедагогическими методами и психодиагностическими методиками, психолого-педагогическими технологии в создании и развитии системы «преподаватель – аудитория», процессе самообучения, личностного и профессионального развития;

- формирование у обучающихся компетенций решения широкого спектра социально-педагогических проблем, стоящих перед профессионалом, таких как:

- анализ педагогической ситуации, выявление противоречия в процессе развития личности;

- формулировка задач развития личности и определения пути и средств их решения;

- оценивать педагогические воздействия (их содержание и формы), заранее продумывать, к каким результатам они могут привести (умение прогнозировать);

- обосновывать свои суждения о целесообразности педагогических действий, используя знания о процессе развития личности в студенческом возрасте;

- осмысливать свои собственные действия при организации педагогического процесса, (насколько это будет возможным), не допускать импульсивности, стихийности и случайности в организации воспитательно-образовательного процесса (в рамках преподаваемого предмета).

**Разделы рабочей программы**

1. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры
2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (при наличии)
3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с формируемыми компетенциями.

4. Форма обучения.
5. Язык обучения.
6. Содержание дисциплины.
7. Объем дисциплины
8. Структурированное по разделам содержание дисциплины с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.
9. Текущий контроль и Промежуточная аттестация.
10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине.
11. Шкала оценивания.
12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.
13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.
14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.
15. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.

## 1. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Педагогика и психология высшей школы» относится факультативным дисциплинам Ф.02 «Факультативные дисциплины» по научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Дисциплина «Педагогика и психология высшей школы» реализуется в четвертом семестре обучения в аспирантуре.

## 2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия

Входных требований не предусмотрено.

## 3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с формируемыми компетенциями

Дисциплина направлена на формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций:

| Формируемые компетенции (код компетенции, формулировка) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|
| Способен и готов к преподавательской деятельности в высшей школе | Использует методы контроля и оценки знаний и компетенций учащихся РХТУ.<br>Применяет методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессионального роста; переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.<br>Формулирует и излагает материал преподаваемых дисциплин в доступной и понятной для обучаемых форме, акцентировать внимание учащихся на наиболее важных и принципиальных вопросах преподаваемых дисциплин |

4. **Форма обучения:** очная

5. **Язык обучения:** русский

6. **Содержание дисциплины:**

**Модуль 1. Психолого-педагогические основы развития личности**

**1. Современная образовательная политика в России и в мире**.

Проблемы образования в современном мире. Современные тенденции развития образования в мире и его реформы в начале XXI в. Развитие единого мирового образовательного пространства. Особенности образовательной политики России и зарубежных стран. Сравнение европейского и российского образования. Решение социально-педагогических задач, стоящих перед профессионалом. Процесс самообучения, личностного и профессионального развития. Личность и общество. Нравственность и интеллигентность в современном обществе. «Вечные» ценности и социальные проблемы общества, их отражение в развитии, самовоспитании и воспитании личности.

1.2. Психолого-педагогические методы и технологии диагностики и самодиагностики. Портрет студента. Целеполагание и развитие.

Педагогические и психологические методы и методики изучения личностных особенностей в юношеском возрасте и коллективных явлений студенческой группы. Методы диагностики и самодиагностики, направленные

на личностное и профессиональное развитие. Роль самопознания и самоотношения в формировании самооценки. Рефлексия и саморегуляция.

Социокультурный портрет современного специалиста. Проблемы и ведущие тенденции развития общества, их отражение в содержании воспитательно-образовательного процесса вуза. Самопознание человеком возрастных этапов своего развития и самовоспитание как возможность целесообразной организации образа жизни и жизнедеятельности студента как будущего профессионала.

1.3. Психологические закономерности развития личности. Воспитательная функция образования.

Механизмы, закономерности и особенности развития личности Особенности обучения и воспитания в юношеском возрасте. Движущие силы, условия развития личности. Взаимосвязь периодов возрастного развития, ведущей стороны социализации и ведущей деятельности. Психосоциальная концепция развития личности Э. Эриксона. Определение, развитие и формирование идентичности. Источники идентичности: референтная группа, «значимый другой». Связь когнитивного развития с «развивающимся-Я». Сущность воспитания, движущие силы, логика воспитательного процесса. Национальное своеобразие воспитания. Личностный и профессиональный рост. Значимость юношеского возраста в социальном и профессиональном развитии личности. Потребность в жизненном и профессиональном самоопределении как психическое новообразование возраста, условия его возникновения и формирования. Проблемы юношеского возраста: максимализм, эгоцентризм, инфантилизм, идеализация и др., возможности их разрешения в воспитательно-образовательном процессе вуза.

1.4. Деятельность преподавателя высшей школы.

Психолого-педагогический анализ деятельности преподавателя высшей школы. Рефлексия преподавателя в процессе преподавания. Способы оптимизации формирования и развития системы деятельности обучающихся. Основы коммуникативной культуры преподавателя. Установки преподавателя. Техники построения взаимодействия с аудиторией. Принцип «отраженной субъектности», его роль в обучении. Профессиональная этика, ее воспитательно-формирующая роль. Целеполагание в деятельности преподавателя вуза.

Целеполагание как начальный этап педагогической деятельности. Отражение в цели развития и воспитания студентов профессионально- и личностно значимых характеристик. Цель как установка в деятельности педагога. Логика педагогического процесса: «цель-средство-результат». Отражение целей развития личности студента в содержании, формах и методах воспитательно-образовательного процесса. Проблемы реализации целей и задач воспитания и обучения в практической деятельности педагога.

**Модуль 2. Дидактика высшей школы**

2.1. Процесс обучения и его закономерности.

Теория образования и обучения. Сущность процесса обучения. Функции обучения, многообразие подходов к их реализации в современной дидактике. Развивающий и воспитывающий характер обучения в условиях вуза. Понятие о закономерностях, принципах и правилах процесса обучения. Дидактические принципы процесса обучения в высшей школе: научности, систематичности. Последовательности, связи теории с практикой, активности и самостоятельности студентов в процессе познания и др. Учёт индивидуальных особенностей студентов. Дидактические системы, модели обучения, обучение, преподавание, учение. Мотивы – движущие силы познания. Стимулирование мотивов. Проблема совершенствования педагогического процесса.

2.2. Формы, методы, средства обучения.

Классификация организационных форм обучения в вузе.Индивидуальные и групповые формы обучения. Лекция как ведущая формавузовской подготовки. Виды и типы лекций. Проблемная лекция и современные требования к её организации. Диалог как основа вузовского процесса обучения. Современные формы лекционных занятий: лекция- дискуссия, лекция-провокация, лекция-пресс-конференция и др. Лабораторно- практические занятия: основные формы и требования к их организации. Современные формы. Классификация методов обучения в вузовской дидактике: наглядные, словесные и практические, особенности их применения в процессе преподавания. Интерактивные методы обучения в вузе: «мозговой штурм», метод инверсии, метод эмпатии и др. Методы и средства обучения. Понятие о формах организации обучения, многообразие их видов. Современные стратегии и технологии обучения. Средства и методы педагогического воздействия на личность. Убеждение и его методы (упражнение, приучение, обучение, стимулирование, контроль и оценка). Педагогические требования применения методов убеждения. Методы стимулирования (соревнование, поощрение, наказание). Убеждение примером.

2.3. Взаимодействие преподавателя с аудиторией.

Психологические техники взаимодействия преподавателя с аудиторией и конкретным слушателем. Условия оптимального использования данных техник во взаимодействии с аудиторией. Система обучающих взаимодействий преподавателя с аудиторией. Гетерогенность интеллектуальной деятельности и интеграция ее видов в процессе обучения. Взаимодействие преподавателя со студентами: факторы и условия, повышающие эффективность взаимодействия с аудиторией. Основные требования к личности современного студента. Образовательное и воспитательное значение контроля и оценки знаний студентов. Специфические особенности организации контроля знаний студентов в условиях вуза. Критерии оценки знаний.

**Модуль 3. Современные психолого-педагогические технологии.**

3.1. Педагогические технологии.

Общая характеристика, особенности педагогических технологий. Проектирование и процесс решения педагогических задач. Педагогические ситуации, педагогические задачи. Понятие педагогической технологии. Проектная и инновационная деятельность в современном образовании. Творчество в педагогической деятельности. Передовой педагогический опыт, его изучение.

3.2. Современные технологии обучения.

Модульно-рейтинговая форма обучения, организация самостоятельной работы студентов, дистанционное обучение. Развитие критического мышления, информационное, проблемное обучение. Организация группового взаимодействия, организация дискуссии, обучение на основе социального взаимодействия, рефлексивное обучение. Оценки достижений, самоконтроля, самообразовательной деятельности. Исследовательский подход в познавательной деятельности студентов. Основы проблемного обучения в вузе. Алгоритмизация и программированное обучение в практике современной вузовской подготовки.

## 7. Объем дисциплины

| Вид учебной работы | Объем | |
|---|---|---|
| | В зач. ед. | В академ. час. |
| Общая трудоемкость практики по учебному плану | 3 | 108 |
| Аудиторные занятия: | 1 | 36 |
| Самостоятельная работа: | 1,75 | 63 |
| Промежуточная аттестация: зачет | 0,25 | 9 |

## 8. Структурированное по разделам содержание дисциплины с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Дисциплина «Педагогика и психология высшей школы» проводится в форме аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающегося в объеме 108 академических часов.

| № | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, академ. часы | | | | | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего часов | Лекции | Практические занятия | Семинары | Самостоятельная работа | |
| 1 | Модуль 1. Психолого-педагогические основы развития личности | 48 | - | 18 | - | 30 | Собеседование (проводится в очной и (или) дистанционной форме), выполнение практической работы, представление докладов и рефератов, статей. |
| 2 | Модуль 2. Дидактика высшей школы | 32 | - | 10 | - | 22 | |
| 3 | Модуль 3. Современные психолого- педагогические технологии | 19 | - | 8 | - | 11 | |
| **4** | Промежуточная аттестация | 9 | - | - | - | - | Экзамен в очном или дистанционном формате (путем подготовки письменного ответа) |
| **ИТОГО:** | | **108** | | **36** | | **63** | |

Самостоятельная работа аспирантов включает следующие виды деятельности:

проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);

выполнение практической работы на самодиагностику, самоанализ;

написание докладов и рефератов, статей.

Самостоятельная работа аспирантов направлена на:

выработку навыков восприятия и анализа психолого-педагогических проблем;

развитие способностей к конструктивному общению, рефлексии своего поведения;

развитие мотивации к самообразованию и самопознанию.

Для решения этих задач аспирантам предлагаются тексты, видеофильмы, тесты и опросники.

## 9. Текущий контроль и промежуточная аттестация

Текущий контроль по дисциплине «Педагогика и психология высшей школы» осуществляется в форме собеседования и представления реферата по тематике курса, выполнения практической работы и тестовых заданий.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Педагогика и психология высшей школы» проводится на первом году обучения в форме зачета предусматривающего ответы на контрольные вопросы.

Результаты сдачи зачета оцениваются как «зачтено», «незачтено». Результат «зачтено» означает успешное прохождение промежуточной аттестации.

## 10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине

### Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, представлены в таблице

| Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---|---|---|
| **Оценочные средства текущего контроля** | | |
| Собеседование | Средство контроля, организованное в форме собеседования по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным | Вопросы в свободной форме по разделам дисциплины |

| | | |
|---|---|---|
| | разделам, темам; свободного использования терминологии для аргументированного выражения собственной позиции. | |
| Реферат | Средство контроля, организованное в форме подготовки и представления реферата по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам, темам; свободного использования терминологии для аргументированного выражения собственной позиции. | Перечень тем рефератов |
| Практическая работа | Средство контроля, организованное в форме ответов на задания практической работы, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам, темам; свободного использования терминологии для аргументированного выражения собственной позиции. | Перечень тем заданий практических работ |
| Тестовые задания | Средство контроля, организованное в форме ответов на тестовые задания, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам. | Перечень тестовых заданий |
| **Оценочные средства промежуточной аттестации** | | |
| Зачет | Средство, позволяющее получить экспертную оценку знаний, умений и навыков по дисциплине «Педагогика и психология высшей школы» для оценивания и анализа различных фактов и явлений в своей профессиональной области. | Перечень вопросов для зачета |

## 11. Шкала оценивания

| Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения | |
|---|---|---|
| | **зачет** | **незачет** |
| Использует методы контроля и оценки знаний и компетенций учащихся РХТУ. | Использует методы контроля и оценки знаний и компетенций учащихся РХТУ. | Не использует методы контроля и оценки знаний и компетенций учащихся РХТУ. |
| Применяет методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессионального роста; переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности. | Применяет методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессионального роста; переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности. | Не применяет методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессионального роста; переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности. |
| Формулирует и излагает материал преподаваемых дисциплин в доступной и понятной для обучаемых форме, акцентировать внимание учащихся на наиболее важных и принципиальных вопросах преподаваемых дисциплин. | Формулирует и излагает материал преподаваемых дисциплин в доступной и понятной для обучаемых форме, акцентировать внимание учащихся на наиболее важных и принципиальных вопросах преподаваемых дисциплин. | Не формулирует и излагает материал преподаваемых дисциплин в доступной и понятной для обучаемых форме, акцентировать внимание учащихся на наиболее важных и принципиальных вопросах преподаваемых дисциплин. |

## 12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

**Примеры тем рефератов**

*К разделу 1.1.*

1. Требования ФГОС к образовательному процессу в высшей школе.
2. Методологические подходы в педагогике и их реализация в высшей школе.

3. Педагогические принципы и их реализация в высшей школе.
4. Сравнительный анализ европейского и российского образования.
5. Сравнительный анализ российского образования и образовательных систем стран Востока.
6. Сравнительный анализ российского образования и образовательной системы Америки.

*К разделу 1.3.*

1. Характеристика студенческого коллектива.
2. Психологическая характеристика юношеского возраста.
3. Типология личности. Психологические особенности развития личности в студенческом возрасте.
4. Лидер и коллектив.
5. Формирующая и воспитывающая функции коллектива.

*К разделу 1.4.*

1. Этические основы педагогического общения.
2. Этика отношений субъектов образовательного процесса и формирование этики педагогического профессионализма.
3. Профессионально важные качества преподавателя вуза.
4. Педагогический имидж.

*К разделу 1.5.*

1. Развитие творческого мышления студентов в процессе обучения.
2. Психология мотивации и методы стимуляции учебной деятельности.
3. Познавательные процессы и особенности их развития в юношеском возрасте.

*К разделу 1.7.*

1. Педагогические технологии в свете требований ФГОС.
2. Этическая защита в педагогическом общении.
3. Перцептивная сторона общения.
4. Роль обратной связи в понимании содержания общения.
5. Способы конструктивного разрешения конфликтных ситуаций.
6. Индивидуальные особенности общения в зависимости от темперамента.

*К разделу 1.8.*

1.Технологии сотрудничества в обучении.
2. Здоровьесберегающие технологии.
3. ИКТ-технологии.
4. Игровые технологии.
5. Моделирующие и проектирующие технологии.
6. Технологии инновационной оценки, стимулирования и мотивирования обучающихся.

*К разделу 1.9.*

1. Методы и средства оценивания учебных достижений.
2. Субъективность и объективность в оценивании учебных достижений.
3. Рейтинговая система оценки
4. Самооценка.

Темы практических занятий

1. Сравнительный анализ образовательных систем: европейского, российского образования; стран Востока, Америки, Австралии
2. Когнитивные процессы и свойства личности
3. Коллектив и личность, их взаимодействие в процессе воспитания
4. Морально-психологические основы общения

5 Творческий процесс в познании

6Мотивация и целеполагание в профессиональной деятельности

7 Психология педагогического общения

8 Современные стратегии и технологии обучения

9 Технологии оценки достижений обучения

**Пример заданий практической работы**

Практическая работа № 1, 2

Аспиранты 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 профессионально важных качеств:
- Определение восприятия времени;
- Определение восприятия пространства;
- Определение тактильного и зрительного восприятия;
- Изучение устойчивости, переключаемости и объема внимания;
- Изучение индивидуальных особенностей памяти;
- Личносный опросник – ЕРО, Г. Ю.Айзенк;
- Тест Кеттела «16 pf – опросник»;
- Методика диагностики межличностных отношений (Т. Лири);
- Определение поведенческих стратегий в стрессовых ситуациях;
- Определение уровня склонности к риску (Опросник Т. Элерса).

**Пример оформления результатов самоисследования**

1. «Личносный опросник» (ЕРО) Г.Ю.Айзенк

Цель: Изучение своего типа темперамента.

Тест Айзенка: Н_____, И _____, Л_____.

2. Тест Кэттелла «16pf – опросник»

Цель: Изучение индивидуально-психологических особенностей личности.

| Интеллект | | | Эмоционально-волевые | | | | | | Коммуникативные свойства | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B | M | Q1 | C | G | I | O | Q3 | Q4 | A | H | F | E | Q2 | N | L |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

3. Методика определения ориентации субъективного контроля Д. Роттера

Цель: определить тип ориентации контроля человека за ситуацией: интернальный и экстернальный.

Локус-контроль: в делах: ___; во взаимоотношениях: ___; в решении личных проблем ____

4. Методика диагностики межличностных отношений Т. Лири

Цель: определить ведущий тип отношения к окружающим.

| | Типы отношений | 13-16 баллов | 9-12 баллов | 0-8 баллов |
|---|---|---|---|---|
| I | Авторитарный | | | |
| II | Эгоистичный | | | |
| III | Агрессивный | | | |
| IV | Подозрительный | | | |
| V | Подчиняемый | | | |
| VI | Зависимый | | | |
| VII | Дружелюбный | | | |
| VIII | Альтруистический | | | |

Заполнить таблицу «Характеристика личности», опираясь на результаты тестов

| Сильные стороны | Ресурсы | Риски |
|---|---|---|
| | | |

Заполнить таблицу:

| Я - сейчас | Я хочу в себе изменить | Что буду делать |
|---|---|---|
| | | |

**Примеры тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины**

**Задание N 1.**

Метод, предполагающий активное вмешательство исследователя в деятельность испытуемого, называется…

- беседой
- наблюдением
- экспериментом
- тестированием

*Решение:*

*Метод, предполагающий активное вмешательство исследователя в деятельность испытуемого с целью создания наилучших условий для изучения конкретных психологических явлений, называется экспериментом.*

**Задание N 2.**

На первоначальном этапе развития психологии как науки предметом ее изучения являлась (-лось, -лись)…

- поведение
- факты, закономерности и механизмы психики
- сознание
- душа

*Решение:*

*Психология как наука о душе возникла более 2000 лет тому назад. На этом этапе наличием души пытались объяснить все непонятные психические явления. Первые представления о душе имели анимистический характер, наделявший каждый предмет душой. В одушевленности видели причину развития явлений и движения.*

**Задание N 3.**

Нервная система, обслуживающая деятельность внутренних органов и желез, называется…

- телесной
- вегетативной
- центральной
- периферической

*Решение:*

*Нервная система, обслуживающая деятельность внутренних органов и желез, называется вегетативной. Она регулирует работу сердца, кровеносных сосудов, легких, желез, гладкой мускулатуры и других органов. Она играет важную роль в эмоциональных реакциях и разделяется на две части: симпатическую и парасимпатическую, соотношение между которыми очень сложное.*

**Задание N 4.**

Действие, сформированное путем повторения, характеризующееся высокой степенью освоения и отсутствием поэлементной, сознательной регуляции и контроля, называется…

- навыком
- привычкой
- операцией
- умением

*Решение:*

*Действие, сформированное путем повторения, характеризующееся высокой степенью освоения и отсутствием поэлементной, сознательной регуляции и контроля, называется навыком. Навыки в отличие от умений характеризуются автоматизированностью.*

**Задание N 5.**

Совокупность врожденных форм поведения и психики животных и человека называется…

- раздражимостью
- чувствительностью
- инстинктом
- научением

*Решение:*

*Совокупность врожденных форм поведения и психики животных и человека называется инстинктом. Инстинкты характеризуются структурной и функциональной жесткостью.*

**Задание N 6.**

Высший уровень психического отражения и саморегуляции, присущий только человеку как общественно-историческому существу, – это …

- воля
- сознание
- надсознательное
- бессознательное

*Решение:*

*Высший уровень психического отражения и саморегуляции, присущий только человеку как общественно-историческому существу, – это сознание. Психологическая характеристика сознания человека включает ощущение себя познающим субъектом, способность мысленно представлять существующую и воображаемую действительность, контролировать собственные психические и поведенческие состояния, управлять ими, способность видеть и воспринимать в форме образов окружающую действительность, рефлексивную способность, т.е. готовность к познанию других явлений и самого себя.*

**Задание N 7.**

Продолжительное, более или менее полное лишение человека сенсорных впечатлений – это …

- сенсорная депривация
- адаптация
- сенсибилизация
- синестезия

*Решение:*

*Сенсорная депривация – это продолжительное, более или менее полное лишение человека сенсорных впечатлений. В условиях сенсорной депривации у человека актуализируется потребность в ощущениях и аффективных переживаниях, что осознается в форме эмоционального и сенсорного голода.*

**Задание N 8.**

Целостное отражение предметов, ситуаций и событий, возникающее при непосредственном воздействии физических раздражителей на рецепторные поверхности органов чувств, называется …

- представлением
- ощущением
- восприятием
- наблюдением

*Решение:*

*Целостное отражение предметов, ситуаций и событий, возникающее при непосредственном воздействии физических раздражителей на рецепторные поверхности органов чувств, называется восприятием.*

**Задание N 9.**

Запоминание и сохранение информации на короткий срок после однократного и очень непродолжительного восприятия называется ____ памятью.

- оперативной
- кратковременной
- иконической (мгновенной)
- долговременной

*Решение:*

*Запоминание и сохранение информации на короткий срок после однократного и очень непродолжительного восприятия называется кратковременной памятью.*

**Задание N 10.**

Мышление, непосредственно включенное в практическую деятельность, называется …

- образным
- индукцией
- наглядно-действенным
- отвлеченным

*Решение:*

*Мышление, непосредственно включенное в практическую деятельность, называется наглядно-действенным.*

**Задание N 11.**

Создание новых образов с помощью волевых усилий называется ____ воображением.

- непроизвольным
- воссоздающим
- творческим
- произвольным

*Решение:*

*Создание новых образов с помощью волевых усилий называется произвольным воображением. Оно представляет собой преднамеренное построение образов в связи с сознательно поставленной задачей в том или ином виде деятельности.*

**Задание N 12.**

Избирательная направленность сознания человека на определенные предметы и явления называется …

- восприятием
- представлением
- вниманием
- ощущением

*Решение:*

*Избирательная направленность сознания человека на определенные предметы и явления называется вниманием.*

**Задание N 13.**

Определяемое включенностью в общественные отношения системное качество индивида, формирующееся в совместной деятельности и общении, называется …

- индивидом
- индивидуальностью
- личностью
- субъектом

*Решение:*

*Определяемое включенностью в общественные отношения системное качество индивида, формирующееся в совместной деятельности и общении, называется личностью.*

**Задание N 14.**

Переживания большой силы с коротким периодом протекания называются …

- чувствами
- настроением
- аффектами
- фрустрацией

*Решение:*

*Переживания большой силы с коротким периодом протекания называются аффектами. Они характеризуются значительными изменениями в сознании, нарушениями волевого контроля.*

**Задание N 15.**

Способности, обеспечивающие успехи человека в различных видах деятельности, называются …

- учебными
- специальными
- творческими
- общими

*Решение:*

*Способности, обеспечивающие успехи человека в различных видах деятельности, называются общими. К ним относятся умственные*

*способности, тонкость и точность ручных движений, развитая память, совершенная речь и т.д.*

**Задание N 16.**

Содержанием ___ общения является передача друг другу определенных побуждений, установок, готовности к действиям.

- кондиционного
- мотивационного
- материального
- когнитивного

*Решение:*

*Содержанием мотивационного общения является передача друг другу определенных побуждений, установок, готовности к действиям. В качестве примера такого общения можно рассматривать случаи, когда один человек желает добиться того, чтобы у другого возникло или исчезло некоторое стремление, чтобы сложилась определенная установка к действию.*

**Задание N 17.**

Предметом педагогики считается…

- педагогическое мастерство
- педагогический процесс
- самооценка личности
- коллектив

*Решение:*

*Предмет педагогики – это реальный целостный педагогический процесс, который целенаправленно организуется в специальных социальных институтах: семье, образовательных и культурно-воспитательных учреждениях.*

**Задание N 18.**

Специально организованное взаимодействие педагогов и воспитанников, направленное на решение развивающих и образовательных задач, называется…

- общением
- педагогическим процессом
- воспитанием
- обучением

*Решение:*

*Анализ понятия «педагогический процесс» выявляет существенные черты таких явлений, как образование и воспитание. Педагогический процесс - это движение от целей образования к его результатам путем обеспечения единства обучения и воспитания. Поэтому его сущностной характеристикой является целостность как внутреннее единство всех компонентов.*

**Задание N 19.**

Отечественным педагогом, автором теории развивающего обучения является…

- Я.А. Коменский
- Л.В. Занков
- Л.Н.Толстой
- Д. Дьюи

*Решение:*
*Л.В. Занков (1901 – 1977) – основатель системы развивающего обучения. В ее основу были положены следующие принципы: обучение на высоком уровне трудности, ведущая роль теоретических знаний, осознание обучаемыми собственного учения, работа над развитием всех учащихся.*

**Задание N 20.**

Регистрация, ранжирование, шкалирование относятся к _____ методам педагогического исследования

- методологическим
- эмпирическим
- математическим
- теоретическим

*Решение:*
*Методы педагогического исследования – это способы изучения педагогических явлений, получение научной информации о них с целью установления закономерных связей, отношений и построения научных теорий.*
*Математические методы в педагогике применяются для обработки полученных методами опроса и эксперимента данных, а также для установления количественных зависимостей между изучаемыми явлениями.*

**Задание N 21.**

Авторитарная педагогика – это…

- стремление педагога минимально включаться в педагогическую деятельность, что объясняется снятием с себя ответственности за ее результаты
- педагогика взаимодействия, где участники выступают как равноправные партнеры
- уважение в личности ребенка растущего человека, стимулирование его естественного развития
- педагогика воздействия, где ученик является объектом педагогического воздействия, а целью выступают знания, умения, навыки.

*Решение:*
*Авторитарная педагогика рассматривается как педагогика воздействия, где ученик является объектом педагогического воздействия, а целью выступают знания, умения, навыки.*
*Авторитарная педагогика была сформирована в период средневековья. Одним из ярких представителей был немецкий педагог И.Ф. Гербарт, который сводил воспитание к управлению людьми. Приемами управления считал угрозу, надзор, приказание и запрет.*

**Задание N 22.**

К основным компонентам целостного педагогического процесса не относят _____ компонент.

- содержательный
- аналитико-результативный
- целевой
- мотивационный

*Решение:*

*К основным компонентам целостного педагогического процесса не относят мотивационный компонент.*
*Данный компонент предполагает определение социальных установок, желаний, ценностных ориентаций личности. Мотивационный компонент является компонентом культуры личности.*

**Задание N 23.**

Вооружение учащихся системой научных знаний, умений, навыков с целью их использования на практике – это сущность ___ функции обучения.

- образовательной
- прогностической
- воспитывающей
- развивающей

*Решение:*
*Образовательная функция обучения призвана вооружать учащихся системой знаний, умений и навыков, необходимых для будущий социальной жизни человека.*
*Конечным результатом реализации образовательной функции является действенность знаний, а также сформированность важнейших общеучебных умений.*

**Задание N 24.**

Принцип гражданственности обучения предполагает…

- реализацию возрастного и индивидуального подходов
- гуманистическую направленность содержания образования, которое позволяет удовлетворять социальные и личностные потребности
- соответствие содержания образования уровню развития современной науки и техники
- использование всех органов чувств человека

*Решение:*
*Принцип гражданственности обучения предполагает гуманистическую направленность содержания образования, которое позволяет удовлетворять социальные и личностные потребности. Принцип гражданственности обучения связан с гражданским самосознанием личности, отражает социальные аспекты обучения. Согласно данному принципу содержание образования должно быть отобрано через призму его социальной и личностной значимости.*

**Задание N 25.**

Учебное заведение с углубленным изучением дисциплины по определенному профилю называется…

- ДОЛ (Детским оздоровительно-образовательным учреждением)
- художественной школой
- домом детского и юношеского творчества
- лицеем

*Решение:*
*Учебное заведение с углубленным изучением дисциплины по определенному профилю называется лицеем.*

*Лицей – это общеобразовательное учреждение для детей с 1 по 11 классы. Деятельность лицея регулируется типовым положением об образовательных учреждениях, утверждается Правительством РФ.*

**Задание N 26.**

К словесным методам осуществления учебной деятельности относят…

- упражнение
- лабораторные работы
- беседу
- самостоятельную контрольную работу

*Решение:*

*Словесные методы являются наиболее распространенными методами обучения в школе. К ним относят беседу, рассказ, монолог и др.*

*Метод беседы – это метод устного изложения, внешним признаком которого является чередование вопросов учителя и ответов учащегося в процессе обучения.*

**Задание N 27.**

Реализация педагогом воспитательных задач применительно к возрасту, полу, уровню обученности и воспитанности учащихся – это _____ подход в воспитании.

- дифференцированный
- индивидуальный
- этнический
- личностный

*Решение:*

*Дифференцированный подход в воспитании предполагает реализацию педагогом воспитательных задач применительно к возрасту, полу, уровню обученности учащихся. Дифференциация направлена на изучение качеств личности, ее интересов, склонностей. При таком подходе учащиеся группируются на основе сходства в интеллекте, поведении, отношениях.*

**Задание N 28.**

Технология наказания включает…

- психодиагностику
- редкость использования
- требование
- физическое унижение

*Решение:*

*Технология наказания включает следующие особенности: редкость использования, отказ от физического наказания, использование только одного наказания за несколько проступков, недопустимость запоздалого наказания. Технология наказания предполагает воздействие на личность с целью осуждения ее поступков. А.С. Макаренко обосновал правомерность наказания как одного из методов педагогического воздействия на личность. К технологии наказания можно отнести: запрет физических наказаний, не напоминание о наказании, не использование психического давления и т.д.*

**Задание N 29.**

Закон параллельного действия был сформулирован…

- Л.Н. Толстой
- И.Ф. Гербарт
- А.С. Макаренко
- К.Д. Ушинский

*Решение:*
*Закон параллельного действия был сформулирован А.С. Макаренко. Суть закона состоит в том, что в высокоразвитом коллективе воспитывает не столько педагог, сколько сами члены коллектива, коллективистские отношения.*

**Задание N 30.**

Стремление старших установить теплые отношения с младшими – это характеристика _____ стиля семейного воспитания.

- демократический
- авторитарный
- аморальный
- попустительский

*Решение:*
*Демократический стиль семейного воспитания – это стиль сотрудничества и содружества. Особенностью данного стиля являются взаимодоверие и взаимопомощь, стремление старших установить теплые отношения с младшими.*

**Задание N 31.**

Закон РФ «Об образовании» был принят в _____ году.

- 2003
- 1990
- 1996
- 1889

*Решение:*
*Закон РФ «Об образовании» был принят в 1996 году. Государственный характер системы образования обозначает, что в России проводится единая государственная политика в области образования, сфера образования провозглашается приоритетной. Выделяются принципы государственной политики в области образования: гуманистический характер образования, его общедоступность, светский характер и др.*

**Задание N 32.**

Диверсификация образовательных учреждений предполагает …

- самоуправление школы
- одновременное развитие различных типов учебных заведений
- создание авторских школ
- дифференциацию обучения

*Решение:*
*Диверсификация образовательных учреждений предполагает одновременное развитие различных типов учебных заведений: школ, гимназий, лицеев, колледжей. Диверсификация обозначает разнообразие, разностороннее развитие. В педагогике данное понятие рассматривается как общепедагогический принцип развития системы непрерывного образования.*

**Задание N 33.**

Гуманизация управления образовательными системами предполагает …

- налаживание коммуникации между педагогами и воспитанниками
- создание условий для принятия управленческих решений в интересах всего коллектива
- развитие самодеятельности и инициативы учащихся, учителей и родителей
- взаимодействие управленческих функций в деятельности руководителя и педагогического коллектива

*Решение:*

*Гуманизация управления в образовании – это обращенность к личности, уважение достоинства человека, доверие к нему, утверждение субъект-субъектных отношений, переход от монолога к диалогу.*

**Задание N 34.**

Гуманизация управления образовательными системами предполагает …

- создание условий для принятия управленческих решений в интересах всего коллектива
- взаимодействие управленческих функций в деятельности руководителя и педагогического коллектива
- налаживание коммуникации между педагогами и воспитанниками
- развитие самодеятельности и инициативы учащихся, учителей и родителей

*Решение:*

*Гуманизация управления образовательными системами предполагает развитие самодеятельности и инициативы учащихся, учителей и родителей.*

*Гуманизация управления в образовании – это обращенность к личности, уважение достоинства человека, доверие к нему, утверждение субъект-субъектных отношений, переход от монолога к диалогу.*

**Задание N 35.**

Определенная степень овладения членами профессиональной группы приемами и способами решения специальных профессиональных задач это…

- педагогическое мастерство
- педагогическое новаторство
- профессиональная культура
- профессиограмма

*Решение:*

*В настоящее время под культурой понимают все виды преобразовательной деятельности человека, а также ее результаты. Профессиональная культура рассматривается как определенная степень овладения членами профессиональной группы приемами и способами решения специальных педагогических задач.*

**Задание N 36.**

Воспитательная работа относится к _____ педагогической деятельности.

- стилю
- виду
- цели

- принципам

*Решение:*

*Основными видами педагогической деятельности является воспитательная работа и преподавание. Воспитательная работа – это педагогическая деятельность, направленная на организацию воспитательной среды и управление деятельностью воспитанников с целью решения задач гармоничного развития личности. Преподавание – это вид воспитательной деятельности, который направлен на управление познавательной деятельностью школьников.*

**Задание N 37.**

К профессионально значимым качествам педагога не относят …

- любовь к детям
- социальную позицию
- педагогическую справедливость
- апатию

*Решение:*

*Апатия не относится к профессионально значимым качествам педагога. Апатия означает отсутствие эмоций, чувств. Внешнее проявление апатии носит характер отчужденности от мира.*

**Задание N 38.**

Функция профессиональной педагогической деятельности, предполагающая обмен информацией между учителем и учащимися путем прямой и обратной связи, называется …

- информационной
- конструктивной
- мотивационно-целевой
- координационной

*Решение:*

*Информационная функция общения обеспечивает реальный психологический контакт с учащимися, процесс познания и взаимопонимания, формирует положительную мотивацию успехов в учебной деятельности, развивает познавательную деятельность личности.*

**Методические указания для обучающихся**

Методические рекомендации по организации учебной работы аспиранта направлены на повышение эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Значительная часть времени по курсу «Психология и педагогика высшей школы» отведена на самостоятельную работу. Основными задачами самостоятельной работы являются:

- проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);

- выполнение практических работ в соответствии с содержанием практического занятия, работа с диагностическим материалом (тестами, опросниками);

- подготовка докладов для выступлений семинарских занятий, на конференциях студентов и аспирантов, ежегодно проводимых гуманитарным факультетом РХТУ им Д.И. Менделеева.

За время обучения по дисциплине «Психология и педагогика высшей школы» аспиранту необходимо:

- подготовить доклад для выступления на семинарском занятии;

- выполнить практическую работу и написать самоанализ результатов диагностики;

- провести исследование «Образ современного студента» или написать реферат по предусмотренной программой теме.

Реферат – письменная работа на определенную тему, включающая обзор соответствующих литературных источников, либо изложение содержания научных работ, книг, статей и т.п. Тема реферата обговаривается с преподавателем заранее, отбирается рекомендуемая литература. Выбор темы реферата определяется содержанием программы и интересами автора. Практическая работа определена методическим блоком тестов и опросников направленных на самопознание психических процессов и свойств личности. Поскольку самопознание, самоотношение являются основой саморазвития, в практической работе большое место уделяется самоанализу и собственной рефлексии. Эта самостоятельная часть работы является особенно важным, а часто – и самым интересным в построении личностного и профессионального развития.

**Методические рекомендации для преподавателей**

Прохождение учебного курса «Психология и педагогика высшей школы» предусматривает аудиторную и самостоятельную работу студентов. Учитывая форму обучения студентов и количество часов по дисциплине, преподавателю рекомендуется выбирать для лекционно-семинарских занятий наиболее сложные темы учебного курса.

Предлагаемый список источников будет полезен не только для студентов, но и для преподавателей. Настоящий комплекс предлагает темы семинарских и практических занятий. Тесты, задачи, и творческие задания можно использовать и как домашнее задание студентам и как задания для их самостоятельной работы над темами курса.

Методика проведения семинарских и практических занятий зависит от изучаемой темы, и преподаватель выбирает наиболее удобную форму его проведения. Возможно проведения семинара-беседы, семинара в виде

коллоквиума, семинара в форме опроса и других с использованием интерактивных и активных методов обучения. В начале занятия объявляется тема, указывается её актуальность, практическая значимость и взаимосвязь с другими дисциплинами. После обсуждения отдельного вопроса семинарского занятия обязательно следует делать обобщение или небольшой вывод, показать недостатки и положительные моменты в ответе студента, разъяснять вопрос, проведения семинарских занятий должен прогнозировать развитие дискуссии и корректировать ее ход, акцентируя те моменты, на рассмотрение которых он хотел бы направлять обсуждение.

При проведении практического занятия необходимо осуществлять консультацию по построению личностного и профессионального плана развития обучающегося. В процессе обсуждения следует задавать уточняющие вопросы для рефлексии действий обучающегося.

Зачет проводится в период зачетной сессии, после изучения всей дисциплины. Главная задача зачета состоит в выяснении и объективной оценке глубины и прочности знаний и практических навыков студента, самостоятельности его мышления, умения анализировать и обобщать. Форму проведения зачета определяет ведущий дисциплину преподаватель, утвержденной на заседании кафедры. Зачет может проводиться традиционным образом (путем индивидуального опроса студентов, собеседования) и иным образом, например, путем тестирования. В первом случае для подготовки к ответам студенту отводится 15 минут. На зачете студенту разрешается пользоваться программой учебного курса.

## 13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

**Примерный перечень вопросов для зачета**

1. Современные тенденции развития образования в мире и его реформы в начале XXI в.
2. Развитие единого мирового образовательного пространства.
3. Особенности образовательной политики России и зарубежных стран.
4. Анализ европейского и российского образования.
5. Процесс самообучения, личностного и профессионального развития.
6. Психолого-педагогические методы и технологии диагностики и самодиагностики.
7. Роль самопознания и самоотношения в формировании самооценки.
8. Рефлексия и саморегуляция.
9. Механизмы, закономерности и особенности развития личности.
10. Особенности обучения и воспитания в юношеском возрасте.

11. Движущие силы, условия развития личности.

12. Психосоциальная концепция развития личности Э. Эриксона.

13. Определение, развитие и формирование идентичности. Источники идентичности.

14. Связь когнитивного развития с «развивающимся-Я».

15. Сущность воспитания, движущие силы, логика воспитательного процесса.

16. Национальное своеобразие воспитания.

17. Деятельность преподавателя высшей школы

18. Профессиональная этика, ее воспитательно-формирующая роль.

19. Теория образования и обучения. Сущность процесса обучения.

20. Функции обучения, многообразие подходов к их реализации в современной дидактике.

21. Процесс обучения, его закономерности и принципы.

22. Дидактические системы, модели обучения, обучение, преподавание, учение.

23. Мотивы – движущие силы познания. Стимулирование мотивов.

24. Методы и средства обучения.

25. Понятие о формах организации обучения, многообразие их видов.

26. Современные стратегии и технологии обучения.

27. Средства и методы педагогического воздействия на личность. Убеждение и его методы.

28. Педагогические требования применения методов убеждения.

29. Психологические техники взаимодействия преподавателя с аудиторией и конкретным слушателем.

30. Гетерогенность интеллектуальной деятельности и интеграция ее видов в процессе обучения.

31. Взаимодействие преподавателя со студентами: факторы и условия, повышающие эффективность взаимодействия с аудиторией.

32. Общая характеристика, особенности педагогических технологий.

33. Проектирование и процесс решения педагогических задач.

34. Педагогические ситуации, педагогические задачи.

35. Понятие педагогической технологии.

36. Проектная и инновационная деятельность в современном образовании.

37. Творчество в педагогической деятельности. Передовой педагогический опыт, его изучение.

38. Модульно-рейтинговая форма обучения, организация самостоятельной работы студентов, дистанционное обучение.

39. Развитие критического мышления, информационное, проблемное обучение.

40. Организация группового взаимодействия, организация дискуссии, обучение на основе социального взаимодействия, рефлексивное обучение.

41. Оценки достижений, самоконтроля, самообразовательной деятельности.

42. Рефлексия преподавателя в процессе преподавания.

43. Вузовская лекция: требования к ней.

44. Самостоятельная работа студентов как развитие и самоорганизация личности обучаемых.

45. Типология личности студента и преподавателя.

46. Гендерные особенности психики.

47. Потребностно-мотивационная сфера личности.

48.Общая характеристика студенческих групп. Отклонения в поведении.

49. Трудности в преподавательской деятельности, профессиональное выгорание, профессиональная деформация.

50. Особенности и стили педагогического общения.

## 14. Учебно-методическое обеспечение практики

### 14.1.Рекомендуемая литература

**Основная литература**

1. Ефимова Н.С. Психология и педагогика высшей школы: учеб. Пособие/Н.С. Ефимова, Н.В. Плаксина, Е.С. Ефимова. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2019. – 148 с.ISBN 978-5-7237-1727-5

**Дополнительная литература**

1. Ревская, Н. Е. Психология и педагогика [Текст] : конспект лекций / Н.Е. Ревская. СПб. : Альфа, 2001. - 304 с. - ISBN 5-87062-083-X : Б. ц.

2. Столяренко, А. М. Психология и педагогика [Текст]: учебное пособие для вузов / А. М. Столяренко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ, 2007. - 526 с : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-238-01025-7

3. Сластенин, В. А. Психология и педагогика [Текст]: учебное пособие / В. А. Сластенин, В. П. Каширин. - 7-е изд., стер. - М. :Издат. центр "Академия", 2008. - 478 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 466-473. - ISBN 978-5-7695-5044-7

4. Ефимова, Н. С. Психология общения [Текст]: практикум по психологии: Учебное пособие / Н. С. Ефимова. - М. : ИД "Форум" ; [Б. м.] : Инфра-М, 2006. - 192 с : ил. - (Профессиональное образование). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-8199-0249-1 (ИД "Форум"). - ISBN 5-16-002544-8 (Инфра-М)

5. Рощина, Н. Н. Основы педагогики. Теория и методика воспитания [Текст]: учебное пособие / Н. Н. Рощина. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. - 76 с. : ил. - Библиогр.: с. 76. - ISBN 978-5-7237-0937-9

6. Талызина, Н. Ф. Практикум по педагогической психологии [Текст]: учеб.пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений / Н. Ф. Талызина. - М. :Academia, 2002. - 192 с : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 188. - ISBN 5-7695-0575-3

7. Подласый, И. П. Педагогика: Новый курс: [Текст] : в 2 кн.: Учебник для студ. пед. вузов / И. П. Подласый. - ISBN 5-691-00174-4. Кн.2: Процесс воспитания : рекомендовано Мин.образования. - М. :Владос, 2001. - 256 с : ил. - Библиогр. в конце тем. - ISBN 5-691-00176-0 (2) : 59.36 р.

### 14.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации и интерактивные материалы (размещены в в ЭСУО Moodle на сайте кафедры социологии http://dop.muctr.ru) – 14;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 20 по каждому модулю);
- банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 40).

## 15. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

На сайте кафедры социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева http://soc.muctr.ru и в ЭСУО Moodle кафедры социологии, размещенной по адресу http://dop.muctr.ru, представлены:

1. Учебно-тематические планы занятий.
2. Электронные учебные пособия.
3. Обучающие и контролирующие тесты, используемые в интерактивном режиме.
4. Дополнительный материал, в том числе интерактивный.

### 15.1. Информационные технологии, используемые в образовательном процессе

Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева обеспечивает информационную поддержку всем направлениям деятельности университета, содействует подготовке высококвалифицированных специалистов, совершенствованию учебного процесса, научно-

исследовательской работы, способствует развитию профессиональной культуры будущего специалиста.

Структура и состав библиотечного фонда соответствует требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 г. № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам образовательной программы.

Фонд дополнительной литературы включает помимо учебной литературы официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания.

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу аспирантов в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направлениям, а также обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

| № | Электронный ресурс | Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей | Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором |
|---|---|---|---|
| 1а | Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ» | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»<br>Договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 **от 26.09.2021 г.**<br><br>Сумма договора – 498445-10<br><br>С 26.09.2021 по 25.09.2022<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com<br><br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором. |
| | Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ» | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»<br>Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 **от 26.09.2022 г.**<br><br>Сумма договора – 569396-06<br><br>С 26.09.2022 по 25.09.2023<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com<br><br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1б | Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ» | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»<br>Договор № 33.03-Р-3.1-3825/2021 **от 26.09.2021 г.**<br><br>Сумма договора – 283744-98<br><br>С 26.09.2021 по 25.09.2022<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com<br><br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором. |
| | Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ» | Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»<br>Договор № 33.03-Р-3.1-5181/2022 **от 26.09.2022 г.**<br>Сумма договора – 374384-40<br><br>С 26.09.2022 по 25.09.2023<br>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com<br><br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | Доступ к коллекции «Единая профессиональная база знаний для технических вузов – Издательство ЛАНЬ «ЭБС» ЭБС ЛАНЬ, а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором. |
| 2 | Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис») | Принадлежность – собственная РХТУ.<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/<br><br>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера | Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП. |
| 3 | Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России». | Принадлежность сторонняя.<br>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ-Центр», контракт № 216-277ЭА/2021<br>От 24.12.2021 г.<br>Сумма договора – 887 604-00<br><br>С «01» января 2022 г.<br>по «31» декабря 2022 г.<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ | Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 45000 национальных стандартов и др. НТД |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Количество ключей – 10 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ. | |
| 4 | Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ) | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-2.0-23269/2021 от 23.04.2021 г.<br>Сумма договора – 398 840-00<br>С 23.04.2021 по 22.04.2022 г.<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru<br>Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ. | В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки:<br>с 1998 года – по специальностям: «Экономические науки», «Юридические науки», «Педагогические науки» и «Психологические науки»;<br>с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации;<br>с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации. |
| 5 | БД ВИНИТИ РАН | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора- ВИНИТИ РАН<br>Договор № 33.03-Р-3.1-4426/2022 от 20.04.2022<br>Сумма договора - 100 000-00<br>20.04.2022-19.04.2023<br>Ссылка на сайт – http://www.viniti.ru/<br><br>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ. | Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД – более 28 млн. документов |
| 6 | Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru» | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора –<br>ООО Научная электронная библиотека, Договор № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021 от 24.12.2021 г.<br>Сумма договора – 1 309 275-00<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ. | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов. |
| 7 | Справочно-правовая система Гарант» | Принадлежность – сторонняя<br>«Правовест»<br>Контракт № 215-274ЭА/2021 от 27.12 2021 г.<br>Сумма контракта 680580-00<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен | Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8 | Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» | Принадлежность – сторонняя<br>«Электронное издательство ЮРАЙТ»<br>Договор № № 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022<br>Сумма договора – 478 304.00<br>16.03.2022-15.03.2023<br>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/<br><br>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований. |
| 9 | Электронно-библиотечная система «Консультант студента» | Принадлежность – сторонняя<br>ООО «Политехресурс»<br>Договор № № 33.03-Р-3.1-4375/2022 от 16.03.2022<br>Сумма договора – 258488 -00<br>16.03.2022-15.03.2023<br>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru<br><br>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа». |
| 10 | Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» | Принадлежность – сторонняя<br>ООО «ЗНАНИУМ»,<br>Договор № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 от 06.04.2022<br>Сумма договора – 31500 -00<br>06.04.2022-05.04.2023<br>Ссылка на сайт – https://znanium.com/<br><br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС | Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования. |
| 11 | Информационно-аналитическая система Science Index | Принадлежность – сторонняя<br>ООО «Научная электронная библиотека»<br>Договор № 33.03-Л-3.1-4376/2022 от 11.04.2022<br>Сумма договора – 108 000-00<br>11.04.2022-10.04.2023.<br>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru<br><br>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ. | Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета. |
| 12 | Издательство Wiley | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) | Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 г. № 920<br>С 01.01.2022 г. по 30.06.2022<br>Информационное письмо РФФИ от 19.07.2022 г. № 983<br>С 01.07.2022 г. по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/<br><br>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации. | материаловедению, взрывчатым веществам и др.<br>Глубина доступа:<br>2018 - 2022 гг. |
| 13 | QUESTEL ORBIT | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 г. № 908<br>С 01.01.2022 г. по 30.06.2022 г.<br>Информационное письмо РФФИ от 19.07.2022 г. № 981<br>С 01.07.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://orbit.com<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br><br>Инструкция по настройке удаленного доступа (ссылка) | ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов. |
| 14 | American Chemical Society | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 19.07. 2022 г. № 987<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт – https://pubs.acs.org<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br>Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remoteaccess | Коллекция из 21 журнала по химии, химической технологии и смежным наукам Core + издательства American Chemical Society<br><br>Глубина доступа: 1996 - 2022 гг. |
| 15 | Издательство The Cambridge Crystallographic Data Centre (Кембриджский центр структурных данных) | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 г. № 903<br>С 01.01.2022 г. по 30.06.2022 г<br>Информационное письмо РФФИ от 08.07.2022 г. № 957<br>С 01.07.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – | База данных Кембриджского центра структурных данных (Cambridge Crystallographic Data Centre)- **CSD Enterprise** содержит данные о кристаллических, органических и элементоорганических соединениях.<br>**CSD** предоставляет широкий |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | спектр вариантов поиска кристаллических структур: по названию, химической формуле, элементному составу, литературному источнику, деталям эксперимента, фрагменту структуры. |
| | База данных 2021 eBook Collectionsъ Springer Nature | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 02.08.2022 г. № 1045<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт<br>http://link.springer.com/<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br><br>Настройка удаленного доступа:<br>https://podpiska.rfbr.ru/news/197/ | Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний . |
| | База данных 2022 eBook Colections Springer Nature | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 11.08.2022 г. № 1082<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт-<br>http://link.springer.com/<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен<br>Настройка удаленного доступа:<br>https://podpiska.rfbr.ru/news/197/ | Springer eBook Collections – полнотекстовая архивная коллекция электронных книг издательства Springer Nature на английском языке по различным отраслям знаний (2022 г.) |
| | World Scientific Publishing Co Pte Ltd.<br>База данных World Scientific Complete eJournal Collection | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 24.08.2022 г. № 1137<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт-<br>https://www.worldscientific.com<br>Информация о настройке удаленного доступа на странице Access and Authentication.<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен | World Scientific Complete eJournal Collection – мультидисциплинарная полнотекстовая коллекция журналов международного научного издательства World Scientific Publishing, которая охватывает такие тематики, как математика, физика, компьютерные науки, инженерное дело, науки о жизни, медицина и социальные науки. Особое внимание в коллекции уделено исследованиям Азиатско-тихоокеанского региона, которые объединены в группу журналов Asian |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | Studies.<br>Глубина доступа:2001 - 2022 гг.<br>2022 г. (бессрочно) |
| 16 | База данных Begell Engineering Research Collection | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 17.08.2022 г. № 1105<br>С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | Полнотекстовая коллекция издательства Begell House, которая включает журналы, сборники конференций, монографии, справочники и базы данных по инженерным наукам и смежным областям: химии, физике, материаловедению, информатике и др. Глубина доступа: 1982 - 2022 гг. |
| 17. | База данных Begell Biomedical Research Collection | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 17.08. 2022 г. № 1107<br>С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://www.dl.begellhouse.com/collections/341eac9a770b2cc3.html<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | Полнотекстовая коллекция биомедицинских рецензируемых журналов издательства Begell House, которая включает исследовательские, клинические работы и критические обзоры в области медицины, биологии, фармацевтики, иммунологии.<br>Глубина доступа: 1994 - 2022 гг. |
| 18. | База данных Academic Reference (China Academic Journals (CD Edition) Electronic Publishing House Co., Ltd) | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 02.08.2022 г. № 1044<br>С 01.08.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://ar.cnki.net/ACADREF<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. Настройках удаленного доступа на странице Off-campus Access. | Academic Reference – единая поисковая платформа по научно-исследовательским работам КНР. Наиболее полная англоязычная база данных объединяет полнотекстовые документы и библиографические данные. Тематика базы данных покрывает все основные дисциплинарные области. |
| 19 | База данных Academic Search Premier **EBSCO** Information Services | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 08.08.2022 г. № 1066<br>С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – | Полнотекстовая мультидисциплинарная база данных, которая имеет широкую тематическую направленность и включает более 4 600 наименований журналов, а также |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | GmbH | https://search.ebscohost.com<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | монографии, материалы конференций, отчеты и др. документы.<br>Глубина доступа: 1887 - 2022 гг. |
| 20. | База данных eBook Academic Collection **EBSCO** Information Services GmbH | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 05.08.2022 г. № 1060<br>С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://search.ebscohost.com<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | Полнотекстовая междисциплинарная коллекция, которая включает более 210 000 электронных книг от ведущих научных и университетских издательств.<br>Глубина доступа: 1913 - 2022 гг. |
| 21. | Bentham Science Publishers База данных Journals | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 24.08.2022 г. № 1136<br>С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.<br><br>Ссылка на сайт – https://eurekaselect.com/bypublication<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | Journals – полнотекстовая коллекция журналов издательства Bentham Science, которое публикует научные, технические и медицинские издания, охватывающие различные области от химии и химической технологии, инженерии, фармацевтических исследований и разработок, медицины до социальных наук.<br>Глубина доступа:2000 - 2022 гг. (2022 г. бессрочно) |
| 22. | Chemical Abstracts Service | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 26.08.2022 г. № 1149<br>С 01.09.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://scifinder-n.cas.org/<br><br>Доступ осуществляется на основе IP-адресов университета и персональной регистрации . | SciFindern SciFinder — это мощный современный поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие. |
| 23. | Bentham Science Publishers | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) | Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Bentham Science |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | База данных eBooks | Информационное письмо РФФИ от 08.09.2022 г. № 1217<br>С 01.09.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://eurekaselect.com/bybook<br><br>Доступ осуществляется на основе IP-адресов университета. | Publishers на английском языке по различным отраслям знаний.<br>Глубина доступа:2004 - 2022 гг. |

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов:

- Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996
- Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005
- Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999
- Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010
- Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995
- Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998
- Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997
- Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011
- Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007
- Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central https://www.biomedcentral.com/

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov/

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

6. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

7. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

-Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.

-Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.

-Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.

-Полные тексты российских патентных документов из последнего официального

бюллетеня.

8. Коллекция журналов MDPI AG http://www.mdpi.com/

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

9. Издательство с открытым доступом InTech http://www.intechopen.com/

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

10. База данных химических соединений ChemSpider http://www.chemspider.com/

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной

информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

11. Коллекция журналов PLOS ONE http://journals.plos.org/plosone/

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

**15.2. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

**15.3 Учебно-наглядные пособия**

Не предусмотрено

**15.4 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства**

**15.5 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы**

Для освоения дисциплины используются следующие печатные и электронные информационные ресурсы:

учебники и учебные пособия по основным разделам курса;

учебно-методические разработки кафедры в печатном и электронном виде;

электронные презентации к разделам лекционных курсов.

**15.6 Перечень лицензионного программного обеспечения:**

| № п.п. | Наименование программного продукта | Реквизиты договора поставки | Срок окончания действия лицензии |
|---|---|---|---|
| 1. | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013 | 24 лицензии для активации на рабочих станциях |
| 2. | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |
| 3. | Micosoft Office Standard 2013 | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013 | 24 лицензии для активации на рабочих станциях |
| 4. | Microsoft Office Standard 2019<br>В составе:<br>• Word | Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019 | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |

| № п.п. | Наименование программного продукта | Реквизиты договора поставки | Срок окончания действия лицензии |
|---|---|---|---|
| | • Excel<br>• Power Point<br>• Outlook | | |
| 5. | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition | Контракт №189-240ЭА/2023 от 15.01.2024 | - |

**Приложение 11**

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по науке и инновациям
РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ Е.В. Хайдуков
«23» августа 20 24 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Комплементарная специальность

**Шифр и наименование области науки:** 1. Естественные науки
**Шифр и наименование группы научных специальностей:** 1.2. Компьютерные науки и информатика
**Шифр и наименование научной специальности:** 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Москва 2024

## Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Комплементарная специальность» разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

**Цель дисциплины «Комплементарная специальность» -** изучение научной специальности, отличающейся от научной специальности, на которой обучается аспирант.

**«Комплементарная специальность»** позволяет освоить и сдать дисциплину, соответствующую научной специальности, отличающуюся от научной специальности, на которой обучается аспирант.

Содержание соответствующих дисциплин, условия реализации дисциплин определены в рабочих программах дисциплин нижеприведенных научных специальностей:

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

1.4.1. Неорганическая химия

1.4.2. Аналитическая химия

1.4.3. Органическая химия

1.4.4. Физическая химия

1.4.7. Высокомолекулярные соединения

1.4.10. Коллоидная химия

1.4.13. Радиохимия

1.5.3. Молекулярная биология

1.5.6. Биотехнология

1.5.15. Экология

2.2.3. Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники

2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации

2.3.3. Математическое моделирование, численные методы и комплексы систем

2.3.4. Управление в организационных системах

2.3.7. Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования

2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы

2.6.7. Технология неорганических веществ

2.6.8. Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов

2.6.9. Технология электрохимических процессов и защита от коррозии

2.6.10. Технология органических веществ

2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов

2.6.12. Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий

2.6.14. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

2.6.17. Материаловедение

2.6.18. Охрана труда, пожарная и промышленная безопасность

**Объем дисциплины**

| Виды учебной работы | Объем | |
|---|---|---|
| | В зач. ед. | В академ. час. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 | 144 |
| Аудиторные занятия | 1 | 36 |
| Самостоятельная работа | 2,75 | 99 |
| Промежуточная аттестация: экзамен | 0,25 | 9 |

Содержание дисциплины, примеры тем рефератов, фонд оценочных средств, типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации, учебно-методическое обеспечение дисциплины, материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы, типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации приведены в соответствующих РПД.

**Место дисциплины в структуре программы аспирантуры**

Дисциплина «Комплементарная специальность» относится факультативным дисциплинам Ф.04 «Факультативные дисциплины» по научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Дисциплина «Комплементарная специальность» реализуется в шестом семестре обучения в аспирантуре.

**Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия**

Программа дисциплины «Комплементарная специальность» предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области науки, соответствующей выбранной научной специальности.

**Форма обучения:** очная с применением дистанционных образовательных технологий

**Язык обучения:** русский

**Приложение 3**

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по науке и инновациям
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Е.В. Хайдуков
«28» августа 20 24 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## История и философия науки

**Шифр и наименование области науки:** 1. Естественные науки
**Шифр и наименование группы научных специальностей:** 1.2. Компьютерные науки и информатика
**Шифр и наименование научной специальности:** 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Москва 2024

Составители рабочей программы:
Зав. кафедрой философии, д. филос. н., проф. Черемных Н.М.
Доцент кафедры философии, к.филос.н. Мартиросян А.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры философии «20» сентября 2023 г., протокол № 2.

**Общие положения**

Рабочая программа дисциплины «История и философия науки» разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями, утвержденными Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

**Цель дисциплины «История и философия науки» -** знакомство обучающихся с основными этапами развития науки и спецификой ее философского осмысления.

**Задачами дисциплины «История и философия науки»** являются:

анализ науки в широком социокультурном контексте как особого вида знания, познавательной деятельности и социального института;

изучение природы и структуры научного знания, его основных мировоззренческих и методологических оснований;

ознакомление с основными методологиями научной деятельности;

выработка навыков философского осмысления сложнейших проблем науки, необходимых для эффективной и ответственной научной деятельности;

формирование умения самостоятельной работы с научной литературой для подготовки научных докладов, рефератов, диссертационного исследования.

**Разделы рабочей программы**

1. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры.
2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (при наличии).
3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с формируемыми компетенциями.
4. Форма обучения.
5. Язык обучения.
6. Содержание дисциплины.
7. Объем дисциплины.
8. Структурированное по разделам содержание дисциплины с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.
9. Текущий контроль и Промежуточная аттестация.
10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения

по дисциплине.

11. Шкала оценивания.

12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

15. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.

## 1. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «История и философия науки» относится к образовательному компоненту программы аспирантуры (ОК.03) по научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Дисциплина «История и философия науки» реализуется в первом семестре.

## 2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия

Входных требований не предусмотрено.

## 3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с формируемыми компетенциями

Дисциплина направлена на формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций:

| **Формируемые компетенции (код компетенции, формулировка)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)** |
|---|---|
| ЛК-1. Способен к оценке современных научных достижений, самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов | ЛК-1. 7. Использует методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессионального роста; переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности |
| ЛК-5. Способен разрабатывать, | ЛК-5. 5 Использует положения и категории философии науки для критической оценки и |

| | |
|---|---|
| реализовывать и управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, предусматривать и учитывать проблемные ситуации и риски проекта | анализа современных научных достижений |
| ЛК-6. Способен осуществлять устную и письменную коммуникацию на иностранном языке для решения научно-исследовательских задач | ЛК-6. 4 Взаимодействует с представителями разных культур с учетом особенностей их культурных норм и толерантного отношения к правилам общения, обычаям, образу жизни, традициям |

**4. Форма обучения:** очная с применением дистанционных образовательных технологий

**5. Язык обучения:** русский

**6. Содержание дисциплины:**

**Введение. Наука и ее роль в обществе**

Проблема определения науки. Три аспекта бытия науки: наука как специфический вид познавательной деятельности, как знание и как социальный институт. Научное и вненаучное знание. Научное знание как система, его особенности и структура. Критерии научности знания: рациональность, предметность, системность, эмпирическая и логическая обоснованность, общезначимость, интерсубъективность.

Соотношение науки и философии. Основные исторические формы философии науки. Позитивистская версия философии науки: позитивизм, махизм, логический позитивизм. От логической модели науки к истории науки. Связь философии науки с историко-научными исследованиями. Экстернализм и интернализм. Функции философии науки. Специфика понятийного аппарата философии и науки.

Структура современной науки. Науки естественные, гуманитарные, социально- экономические и технические. Науки фундаментальные и прикладные.

**Раздел 1. Общие проблемы истории и философии науки**

**Наука и другие формы человеческой деятельности**

Отличие науки от других форм деятельности и культуры. Наука и мифология. Особенности мифологического сознания. Роль мифологии в становлении философии и науки. Наука и религия, эволюция их взаимоотношений.

Наука, техника, производство. Наука в современном информационном обществе.

Наука и искусство. Влияние науки на художественное творчество и его восприятие. Влияние искусства на науку.

Наука и мораль. Проблема нравственной ответственности ученого за социальные последствия сделанных им открытий.

**Генезис науки и основные этапы ее развития**

Проблема начала науки. Историко-культурные предпосылки естественнонаучных знаний. Наука и практика. Два способа формирования научного знания: обобщение практического опыта и конструирование теоретических моделей. Древняя вавилонская и греческая математика. Преднаука и наука в собственном смысле. Проблема периодизации истории науки и подходы к ее решению.

Духовная революция античности. Природа как «фюзис» и «космос». Наука и «тэхнэ». Ремесленная практика и возникновение теоретического отношения к миру. Первые научные программы античной натурфилософии: математическая, атомистическая, аристотелевская. Средневековая наука: алхимия, астрология, магия. Развитие логических норм научного мышления и организация науки в средневековых университетах. Наука эпохи Возрождения. Пантеизм и его влияние на науку эпохи Возрождения.

Новое понимание природы и идея опытного естествознания. Формирование экспериментального метода и попытки его синтеза с математическим описанием природы. Однородность пространства и времени как предпосылка экспериментального метода. Формирование научной картины мира Нового времени. Классическая механика как первая естественнонаучная теория (Галилей, Ньютон).

Революция в естествознании конца XIX – начала XX в. и становление идей и методов неклассической науки. Квантово–релятивистская механика и ее роль в преобразовании науки. Понятие субъекта познания в неклассической науке. Вероятностный детерминизм. Идеалы и нормы неклассической науки.

Основные черты постнеклассической науки: идеи синергетики, целостности, коэволюции. Антропный принцип. Аксиологическая нагруженность новой науки. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Ноосфера и техносфера. Роль науки в преодолении глобальных кризисов.

**Методы научного исследования**

Понятие научного метода. Объективное и субъективное в научном методе. Основная функция метода. Методология как общая теория метода. «Методологический негативизм» и «методологическая эйфория». Становление методологии научного познания в истории человеческой мысли.

Классификация методов. Общенаучные методы: анализ, синтез, абстрагирование, идеализация, обобщение, индукция, дедукция, аналогия и др. Методы эмпирического исследования: наблюдение, эксперимент, измерение и т.д. Отличие эксперимента от наблюдения. Единство теории и эксперимента. Структура и функции эксперимента. Виды эксперимента. Воспроизводимость эксперимента. Методы теоретического познания. Моделирование как один из важнейших методов современной науки. Виды моделирования: предметное, знаковое, мысленное, компьютерное. Мысленный эксперимент. Идеализация и формализация, их роль в построении теории.

**Структура научного познания. Основания науки**

Эмпирический и теоретический уровни знания. Эмпирический язык науки. Специфика эмпирического объекта. Способы обоснования эмпирического знания.

Структура эмпирического знания: данные наблюдения и эмпирические факты. Фактуализм и теоретизм. Проблема объективности эмпирического факта. Эмпирические законы и эмпирические (феноменологические) теории.

Рациональный момент в познании и его формы: понятия, суждения, умозаключения. Частнонаучные, общенаучные и всеобщие (философские) понятия. Роль интуиции в научном познании.

Проблема и гипотеза как необходимые моменты построения теории. Механизм возникновения научных проблем. Постановка и решение проблемы. Роль гипотез в научном познании. Условия возникновения и обоснования научных гипотез.

Логика научного открытия. Историческая обусловленность фундаментальных открытий.

Теория как наиболее развитая форма научного знания. Строение научной теории: теоретическая модель и теоретический закон. Понятие идеализированного объекта. Теоретическая модель как система абстрактных (идеализированных) объектов. Способы образования идеализированных объектов: абстрагирование и идеализация. Типы научных теорий.

Соотношение эмпирического и теоретического знания. Природа интерпретационных предложений.

Основания науки. Идеалы и нормы научного исследования. Научная картина мира, ее исторические формы и функции. Частнонаучные картины мира (физическая, химическая, биологическая, астрономическая и т.д.). Философские

основания науки. Значение философских предпосылок на эмпирическом и теоретическом уровне знания.

**Динамика научного знания**

Основные модели развития науки. История науки как кумулятивный поступательный процесс. Идеи непрерывности и преемственности как основания кумулятивной модели. Проблема научного открытия (Э. Мах, П. Дюгем). Роль принципа соответствия в обосновании кумулятивистской модели.

История науки как развитие через научные революции. Методологическая концепция К.Р. Поппера. Фальсификационизм и фаллибилизм. Концепция научных революций Т. Куна. Парадигма как способ деятельности научного сообщества. Понятие нормальной науки. Научная революция как смена фундаментальных оснований науки. Методология исследовательских программ И. Лакатоса. Анархистская концепция науки П. Фейерабенда.

История науки как совокупность индивидуальных частных ситуаций. «Кейс стадис» как метод исследования. Проблема непрерывности истории науки в «кейс стадис».

Роль традиций в науке. Т. Кун о нормальной науке как науке традиционной. Парадигма как основание традиции. Понятие о дисциплинарной матрице. Виды научных традиций. Знание явное и неявное (М. Полани). Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Разнообразие новаций.

**Наука как социальный институт**

Становление науки как социального института. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы («невидимые колледжи», республика ученых XVII века; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки). Профессионализация науки. Научные школы. Основные признаки научной школы. Понятие научной элиты. «Малая наука» и «Большая наука».

Социальный статус ученого и признание его роли в обществе. Мотивация научного труда. Проблема «утечки мозгов», «внутренняя эмиграция» как результат недооценки роли науки в обществе.

Место науки в современной мировой системе. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема государственного регулирования науки. Наука в свободном обществе (П. Фейерабенд).

Наука и ценности. Основные исторические формы взаимодействия науки и ценностей. Ценность науки и ценности в науке. Кризис идеала ценностно-нейтрального исследования и проблема идеологизированной науки.

Этическое измерение науки. Идеалы научности и этические нормы. Этос науки (Р. Мертон, Г. Моор). Проблема ограничения свободы исследований.

Социальная ответственность ученого. Новые этические проблемы науки в XXI веке.

**Раздел 2. Философские проблемы химии и химической технологии**

**Особенности химии как науки**

Химия как наука. Объекты химической науки. Предмет химии. Химический способ мышления и химический язык. Фундаментальные понятия химии: химический элемент, атом, молекула, вещество, химический процесс, химическая связь. Химическое соединение как химический индивид и фундаментальное понятие. Законы химии и способы их установления. Системный метод в химии.

Место химии в системе естественных наук. Взаимоотношения физики, химии и биологии. Специфика химизма. Проблема «сведения» химии к физике.

Химия и мировоззрение. Этика химического сообщества. Химия и глобальные проблемы современности. Химия и химическая технология.

Основная проблема химии как науки и производства. История химии как закономерный процесс смены способов решения ее основной проблемы. Концептуальные химические системы, их критерии. Методология концептуальных химических систем как основа реконструкции истории химии.

**Взаимосвязь химии и химической технологии**

Структура технического знания: основные направления. Проблема соотношения науки, техники и технологии. Взаимосвязь химии и химической технологии. Уровни и методы технического знания. Химическая технология: соотношение фундаментального и прикладного знания. Идеализированные объекты химии и химической технологии.

**Раздел 3. История химии**

**Становление химии как науки**

Химия и ее история. Предмет истории химии. Периодизация истории химии (Г. Копп, М. Джуа, А. Азимов, В. Штрубе). История химии в ценностных координатах.

Химическая практика в древности. Первые химические вещества и первые химические превращения. Ремесло и эксперимент. Исторические источники, содержащие сведения о химических ремеслах древности. Происхождение термина «химия».

Античность: химия или «предхимия»? Элементы Эмпедокла. Атомы Левкиппа и Демокрита. Платоновская химия. Качества Аристотеля. Влияние греческой натурфилософии на становление теоретической химии. Первичные формы теоретического отношения к природе. Исторически первый способ решения основной проблемы химии. Первые «химические теории», способы их построения.

Алхимия как синтез ремесленной и натурфилософской традиций античности. Алхимия как феномен средневековой и ренессансной культуры. Алхимический язык и символика. Новые химические вещества и новые методы химических превращений. Накопление эмпирических знаний. Вклад алхимии в развитие теоретических воззрений химии.

Новые задачи химии - ятрохимия. Развитие эксперимента в XVI-XVIII в.в. Флогистонная теория Г. Шталя, ее роль в качестве теоретической системы химии. «Революция в химии», произведенная А. Лавуазье. Проблема химической революции (Т. Кун). Проблема начала химии как науки: Бойль, Лавуазье или Дальтон?

**Закономерности развития учения о составе. Первая концептуальная система химии**

Проблема химического элемента. «Корпускулярная философия» Р. Бойля. Первые классификации химических веществ. Развитие атомистических представлений в трудах М.В. Ломоносова.

Концепция химических элементов Лавуазье. Философские основания исследовательской программы Лавуазье. Механицизм в классической химии и его границы. Определение химии в учебниках XVII-XVIII веков.

От системы Лавуазье к атомистике Дальтона. Возникновение учения о химическом сродстве. Развитие стехиометрии: спор Пруста и Бертолле. Первые количественные законы химии. Закон эквивалентов (И.Б.Рихтер). Закон постоянства состава (Ж.Л. Пруст). Закон кратных отношений (Дж. Дальтон). Атом и молекула: проблемы определения.

Периодическая система элементов Д.И. Менделеева: прогнозы и открытия. Создание и развитие учения о валентности (А.Кекуле, А.М. Бутлеров). Решение проблемы химического соединения.

Первая концептуальная химическая система – учение об элементах и их соединениях. Специфика способа решения основной проблемы химии в рамках учения о составе.

Учение о составе и появление технологии основных неорганических веществ. Современная неорганическая химия.

**Закономерности развития структурной химии. Вторая концептуальная система химии**

От теорий состава к структурным теориям. Атомистика Дальтона как первая теория строения. Возникновение структурных представлений в химии. Дуалистическая теория Я.Берцелиуса. Унитарная теория Ш. Жерара. Структурные теории А. Кекуле и А. Купера. Стереохимия и новое понимание структуры.

Развитие органической химии (Ж.Б. Дюма, Ш. Жерар, Ю. Либих и др.). Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова: единство дискретности и непрерывности. Понятие химического строения.

Вторая концептуальная химическая система. Способ решения основной проблемы химии как зависимость свойств (реакционной способности) от структуры молекул. Эволюция понятия структуры в химии. Столкновение структурных и динамических представлений как предпосылка химической кинетики. Время в химии: «скрытый» параметр.

Развитие синтетической органической химии. Современные проблемы структурной химии. Квантовая химия и понятие структуры. Квантовая химия – новая концептуальная система? Разработка структурных теорий твердого тела как основа неорганического синтеза.

**Закономерности развития учения о химическом процессе. Третья концептуальная система химии**

Историческая и гносеологическая обусловленность кинетических теорий. Влияние ньютоновской динамики: идея движения в химии. Закон скорости молекулярной реакции Л. Вильгельми. Химическая статика и химическая динамика. Закон действия масс. Химическая термодинамика. «Очерки по химической динамике» Я.Г. Вант-Гоффа – фундамент химической кинетики.

Кинетические теории первой половины XX века. Теория абсолютных скоростей реакций (Г. Эйринг, М. Эванс, М. Поляни): триумф теоретического синтеза. Активированный комплекс, или переходное состояние – узловое понятие современной теоретической химии. Переходное состояние: химическая частица или химический процесс?

Третья концептуальная химическая система. Способ решения основной проблемы химии как зависимость реакционной способности от организации кинетической системы. Понятие химической организации вещества. Процессуализация химического мышления. Введение понятия времени в химию.

Тенденции развития учения о химическом процессе. Многофакторность кинетических систем. Каталитическая химия и химия экстремальных состояний. Сущность катализа и его будущее. Теория цепных реакций (Н.Н. Семенов). Третья концептуальная система химии как основание интеграции химии и химической технологии.

**Эволюционная химия. Четвертая концептуальная система химии**

Исторические и теоретические предпосылки возникновения эволюционной химии. Проблема предбиологической эволюции (Дж. Бернал, В.И. Вернадский, М. Кальвин, А.И. Опарин). Исследования в области гетерогенного катализа: самосовершенствование катализаторов. Открытие периодических химических реакций. Новые идеалы научности в химии: ориентация на опыт живой природы.

Теории самоорганизации: варианты подходов. Понятие самоорганизации. Синергетика Г. Хакена. Термодинамика необратимых процессов И. Пригожина. Теория саморазвития элементарных открытых каталитических систем А.П. Руденко. Самоорганизация химических систем как критерий химической эволюции.

Общая теория химической эволюции и биогенеза А.П. Руденко. Эмпирические основания теории. Понятие элементарной открытой каталитической системы (ЭОКС). Основные положения теории. Сущность основного закона эволюции.

Термодинамика необратимых процессов И. Пригожина. Реакция Белоусова- Жаботинского (химические часы). Понятие диссипативной структуры. Аттрактор как самодетерминация будущим. Нелинейность, неустойчивость, бифуркация, переоткрытие времени – узловые моменты концепции Пригожина. Сравнительная характеристика теоретических моделей Пригожина и Руденко.

Четвертая концептуальная химическая система. Понятия «организация» и «самоорганизация» и их познавательные функции в химии. Концепция времени в химии.

## 7. Объем дисциплины

| Вид учебной работы | Объем | |
|---|---|---|
| | В зач. ед. | В академ. час. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 4 | 144 |
| Аудиторные занятия: | 1 | 36 |
| Самостоятельная работа: | 2,75 | 99 |
| Промежуточная аттестация: экзамен | 0,25 | 9 |

Дисциплина реализуется в первом семестре.

## 8. Структурированное разделам содержание дисциплины с указанием отведенного на них количества астрономических часов и виды учебных занятий

Дисциплина «История и философия науки» проводится в форме аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающегося в объеме 144 академических часов.

| № темы | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, академ. часы | | | | | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего часов | Лекции | Практические | Семинары | Самостоятельная работа | |
| 1 | **Введение. Наука и ее роль в обществе** | **6** | **2** | **-** | **-** | **4** | Собеседование по контрольным вопросам(проводится в очной и (или) дистанционной форме), собеседование по тестовым заданиям |
| 2 | **Раздел 1. Общие проблемы истории и философии науки** | **54** | **20** | **-** | **-** | **34** | |
| 2.1 | Наука и другие формы человеческой деятельности | 8 | 2 | - | - | 6 | |
| 2.2 | Генезис науки и основные этапы ее развития | 10 | 4 | - | - | 6 | |
| 2.3 | Методы научного исследования | 6 | 2 | - | - | 4 | |
| 2.4 | Структура научного познания. Основания науки | 10 | 4 | - | - | 6 | |
| 2.5 | Динамика научного знания | 10 | 3 | - | - | 7 | |
| 2.6 | Наука как социальный институт | 10 | 4 | - | - | 6 | |
| 3 | **Раздел 2. Философские проблемы химии и химической технологии** | **17** | **5** | **-** | **-** | **12** | |
| 3.1 | Особенности химии как науки | 8 | 2 | - | - | 6 | |
| 3.2 | Взаимосвязь химии и химической технологии | 9 | 3 | - | - | 6 | |
| 4 | **Раздел 3. История химии и химической технологии** | **58** | **10** | **-** | **-** | **48** | |
| 4.1 | Становление химии как науки | 14 | 2 | - | - | 12 | |
| 4.2 | Закономерности развития | 12 | 2 | - | - | 12 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | учения о составе. Первая концептуальная система химии. Появление технологии основных неорганических веществ. | | | | | | |
| 4.3 | Закономерности развития структурной химии. Вторая концептуальная система химии. Развитие органического синтеза | 12 | 2 | - | - | 12 | |
| 4.4 | Закономерности развития учения о химическом процессе. Третья концептуальная система химии как основание интеграции химии и химической технологии. | 10 | 2 | - | - | 8 | |
| 4.5 | Эволюционная химия. Четвертая концептуальная система химии. Перспективы практического использования теорий химической эволюции | 10 | 2 | - | - | 8 | |
| **5** | **Промежуточная аттестация** | **9** | - | - | - | - | **Экзамен в очном или дистанционном формате (путем подготовки письменного ответа)** |
| **ИТОГО:** | | **144** | **36** | | | **99** | |

Рабочей программой дисциплины «История и философия науки» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 99 академических часов. Самостоятельная работа обучающихся включает следующие виды деятельности:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;

- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);

- подготовку к ответам на контрольные вопросы и тестовые задания.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на:

- выработку навыков восприятия и анализа философских проблем естественных, технических и информационных дисциплин на основе научных текстов;

- развитие способностей к конструктивному диалогу, дискуссии, к формированию логической аргументации и обоснованию собственной позиции по тому или иному вопросу.

Для решения этих задач обучающимся предлагаются тексты работ классиков философской мысли и современных философов, связанных с тем или иным разделом курса.

## 9. Текущий контроль и промежуточная аттестация

Текущий контроль по дисциплине «История и философия науки» осуществляется в форме собеседования по контрольным вопросам и тестовым заданиям, оценивается аргументированность позиции, широта используемых теоретических знаний.

Промежуточная аттестация по дисциплине «История и философия науки» проводится на первом году обучения в форме экзамена (кандидатский экзамен), предусматривающего ответы на контрольные вопросы.

Результаты сдачи экзамена оцениваются как «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Дисциплина считается освоенной, если обучающийся получил оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

## 10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине

### Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, представлены в таблице

| Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---|---|---|
| **Оценочные средства текущего контроля** | | |
| Собеседование | Средство контроля, организованное в форме собеседования по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам, темам; свободного использования терминологии для аргументированного выражения собственной позиции. | Перечень контрольных вопросов по разделам дисциплины |
| Тестовые задания | Средство контроля, организованное в форме подготовки и ответов на тестовые задания по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам, темам; свободного использования терминологии для аргументированного выражения собственной позиции; способности обучающегося рассуждать. | Перечень тестовых заданий |
| **Оценочные средства промежуточной аттестации** | | |
| **Экзамен (кандидатский экзамен)** | Средство, позволяющее получить экспертную оценку знаний, умений и навыков по дисциплине «История и философия науки» для оценивания и анализа различных фактов и явлений в своей профессиональной области. | **Перечень вопросов для экзамена** |

## 11. Шкала оценивания

| **Планируемые результаты обучения** | **Критерии оценивания результатов обучения** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **2** | **3** | **4** | **5** |
| ЛК-1. 7. Использует методы и | Не использует методы и средства | Не систематичес ки использует | В целом успешно, но не | Успешно и систематически использует |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессионального роста; переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности | познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессионального роста; переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности | методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессионального роста; переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности | систематически использует методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессионального роста; переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности | методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессионального роста; переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности |
| ЛК-5. 5 Использует положения и категории философии науки для критической оценки и анализа современных научных достижений | Не использует положения и категории философии науки для критической оценки и анализа современных научных достижений | Не систематически использует положения и категории философии науки для критической оценки и анализа современных научных достижений | В целом успешно, но не систематически использует положения и категории философии науки для критической оценки и анализа современных | Успешно и систематически использует положения и категории философии науки для критической оценки и анализа современных научных достижений |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | научных достижений | |
| ЛК-6. 4 Взаимодействует с представителями разных культур с учетом особенностей их культурных норм и толерантного отношения к правилам общения, обычаям, образу жизни, традициям | Не взаимодействует с представителями разных культур с учетом особенностей их культурных норм и толерантного отношения к правилам общения, обычаям, образу жизни, традициям | Не всегда успешно взаимодействует с представителями разных культур с учетом особенностей их культурных норм и толерантного отношения к правилам общения, обычаям, образу жизни, традициям | В целом успешно, но не систематически взаимодействует с представителями разных культур с учетом особенностей их культурных норм и толерантного отношения к правилам общения, обычаям, образу жизни, традициям | Успешно и систематически взаимодействует с представителями разных культур с учетом особенностей их культурных норм и толерантного отношения к правилам общения, обычаям, образу жизни, традициям |

**12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.**

**Примеры контрольных вопросов**

1. Что такое решающий эксперимент?
2. Для чего в науке используются идеализации?
3. Сущность теоретического метода
4. Существует ли логика научного открытия?
5. Возможна ли теория без идеальных объектов?
6. Что такое теоретическое понятие?
7. Что является главным достижением теории познания Канта?
8. Почему меняются формы организации науки?

9. Какие метафизические принципы работают в современной науке?
10. Что общего и чем различаются трактовки субъекта познания у Канта и Маркса?
11. Почему многие ученые требовали очистить науку от метафизики?
12. Сопоставьте основные идеи синергетики и диалектики.
13. В чем принципиальное отличие понятия практики от понятия опыта?
14. Сопоставьте понятия научной школы и научного коллектива.
15. Насколько обоснованы идеи глобального эволюционизма?
16. Причины и условия возникновения философии науки.
17. Работает ли научная программа Платона в современной науке7
18. В чем основное содержание научной революции XVII-XVIII вв.?
19. Сравните концепции науки Куна и Лакатоса.
20. Сильные и слабые стороны научной программы Демокрита.
21. Основные черты неклассической науки.
22. Почему нельзя отождествлять науку и научное знание?
23. Какие элементы научной программы Аристотеля работают в современной науке?
24. Основные черты постнеклассической науки.
25. Как связаны классическое и неклассическое научное мышление?
26. В чем отличие научно-технической революции от научной?
27. Как связаны наивный реализм и классическое понимание объективности знания?
28. Причины возникновения постнеклассической науки.
29. Почему квантовая механика вызвала интерес к философии Канта?
30. При каких условиях противоречия между теориями и фактами приводят к отказу от теорий?
31. Является ли алхимия этапом развития химии как науки?
32. В каком смысле наука субъективна?
33. В чем гуманитарная сущность техники?
34. Можем ли мы понять микромир?
35. Возможен ли компромисс в науке?
36. В чем состоит социальная ответственность ученого?
37. Что должно быть высшей ценностью для ученого?
38. Основные черты классической науки.
39. В чем смысл априоризма И. Канта?
40. Почему меняются формы организации науки?
41. Какие метафизические принципы работают в современной науке?
42. Сопоставьте понятия научной школы и научного коллектива.
43. Можем ли мы понять микромир?
44. Понимание человека в концепции глобального эволюционизма.
45. Можно ли считать технические науки гуманитарными?
46. Должен ли ученый относиться к истине как к абсолютной ценности?
47. Насколько обоснован антропный принцип?
48. Как связаны научные революции с промышленными и техническими революциями?

49. Проблема свободы мышления ученого и его моральной ответственности.

50. Объективное и субъективное в научном открытии.

51. Есть ли у науки моральные основания?

52. Наука и мораль в истории и сегодня.

53. Проблема ограничения свободы исследования.

**Примеры тестовых заданий**

**1. Когда возникает философия науки как область философского знания?**

а) в античности

б) в Новое время

в) в XIX веке

**2. Наиболее *распространенной* точкой зрения на возникновение науки считается:**

а) наука возникла с появлением цивилизации

б) наука возникла в Древней Греции

в) наука возникла в начале XVII века

г) наука возникла в XIX веке

**3. Теория *научного* познания называется:**

а) онтологией

б) аксиологией

в) эпистемологией

г) гносеологией

**4. Какой этап в развитии позитивизма называется логическим позитивизмом?**

а) первый позитивизм

б) махизм

в) неопозитивизм

г) постпозитивизм

**5. Какой критерий научности представляет собой эмпирическую подтверждаемость научного знания?**

а) системность

б) верифицируемость

в) рациональность

г) фальсифицируемость

**6. Какой критерий научности более всего разграничивает науку и религию?**

а) системность

б) концептуальная связность

в) рациональность

г) обоснованность

**7. Какой критерий научности неопозитивисты считали основным для демаркации науки и ненауки?**

а) концептуальную связность

б) прогностичность

в) верифицируемость
г) рациональность

**8. Принцип фальсификации для разграничения научного и вненаучного знания предложил:**

а) Б. Рассел
б) Р. Карнап
в) К. Поппер
г) И. Лакатос

**9. Что из перечисленного *не относится* к основным критериям научного знания?**

а) неопровержимость
б) доказательность
в) обоснованность
г) системность

**10. Принцип *«эпистемологического анархизма»* в науке был предложен:**

а) К. Поппером
б) О. Контом
в) Л. Витгенштейном
г) П. Фейерабендом

**11. Наука как социальный институт возникла в эпоху**:

а) античности
б) средних веков
в) Нового времени
г) в XX веке

**12. Когда наука становится профессиональной?**

а) античности
б) средних веков
в) Нового времени
г) в XIX-XX вв.

**13. Выделите четыре *ценностных* императива, сформулированных *Р.* Мертоном:**

а) рационализм
б) коллективизм
в) прагматизм
г) бескорыстие
д) скептицизм
е) истинность
ж) универсализм

**14. К эмпирическим методам познания относятся (укажите все правильные ответы):**

а) анализ
б) наблюдение
в) эксперимент
г) измерение
д) моделирование

**15. К теоретическим методам познания относятся (укажите все правильные ответы):**
а) анализ
б) наблюдение
в) идеализация
г) измерение
д) моделирование
**16. Метод познания, при котором мысль движется от общих положений к частным**:
а) индукция
б) дедукция
в) анализ
г) синтез
**17. Абстрагирование – это:**
а) процесс мысленного отвлечения от некоторых свойств и отношений объекта
б) отображение объектов с помощью символов какого-либо языка
в) приведение убедительных аргументов, в силу которых следует принять какое-либо утверждение
**18. Метод, при котором определяется количественное отношение величины к другой, служащей эталоном:**
а) моделирование
б) сравнение
в) измерение
г) идеализация
**19. Исследование объекта в *контролируемых или искусственно* созданных условиях:**
а) наблюдение
б) измерение
в) эксперимент
г) идеализация
**20. Переход в познании от общего к частному и единичному, выведение частного и единичного из общего, называется**
а) индукцией
б) дедукцией
в) аналогией
г) аргументацией
**21. Образ ранее воспринятого предмета или явления, а также образ, созданный продуктивным воображением:**
а) понятие
б) представление
в) восприятие
г) умозаключение
**22. Какие формы познания *не относятся* к теоретическому познанию:**
а) понятие
б) представление
в) умозаключение

г) суждение
д) восприятие

**23. Научное предположение, нуждающееся в *дополнительном обосновании:***

а) теория
б) интерпретация
в) фальсификация
г) гипотеза

**24. К какому уровню научного знания относятся факты?**

а) эмпирическому
б) теоретическому
в) общенаучному
г) метатеоретическому

**25. К какому уровню научного знания относятся гипотезы?**

а) эмпирическому
б) теоретическому
в) общенаучному
г) метатеоретическому

**26. Принцип соответствия сформулирован:**

а) А. Эйнштейном
б) Н. Бором
в) К. Поппером
г) И. Лакатосом

**27. Методология научно-исследовательских программ разработана:**

а) Т.Куном
б) И. Лакатосом
в) К. Поппером

**28. Согласно Т. Куну, научная революция означает *переход* от одной… к следующей… (что имеется в виду?)**

а) исследовательская программа
б) парадигма
в) фундаментальная теория
г) научная картина мира

**29. Научное допущение или предположение, истинное значение которого неопределенно, называется**

а) гипотезой
б) концепцией
в) теорией
г) аргументом

**30. Понятие «парадигма» в философию науки ввел:**

а) П. Фейерабенд
б) И. Лакатос
в) Т. Кун
г) К. Поппер

***31. Наилучшими методами научного познания, по мнению Ф. Бэкона, являются…***

а) анализ и синтез

б) аналогия и моделирование
в) измерение и описание
г) индукция и эксперимент.

***32. Две сферы научных исследований, с развития которых начинается кризис классического естествознания…***

а) исследования в области генетики
б) исследование в области электрического и магнитного полей
в) развитие эволюционных идей
г) развитие математической логики
д) создание теории информации

***33. Первая элементарная частица(электрон) была открыта …***

а) в 1897 г. английским физиком Д. Д. Томсоном
б) в 1899 г. британцем Э. Резерфордом
в) в 1928 г. английским физиком П. Дираком
г) в 1930 г. немецким физиком В. Паули.

***34. Планетарная модель строения атома была предложена…***

а) древнегреческим философом Демокритом
б) английским физиком Д.Д. Томсоном
в) японским физиком Х. Нагаока
г) английским физиком Э. Резерфордом.

***35. Постнеклассическая наука формируется …***

а) на рубеже XVII - XVIII вв.
б) во второй половине XIX в.
в) в 30-е гг. XX в.
г) в 70-е гг. XX в.

***36. Годом рождения синергетики принято считать…***

а) 1953.
б) 1965.
в) 1967.
г) 1973.

***37. Одной из главных характеристик постнеклассической науки стало распространение идей*** …

а) гуманитарных наук
б) диалектики
в) синергетики
г) системного анализа.

***38. Теория самоорганизации и развития сложных систем любой природы носит название…***

а) диалектики
б) кибернетики
в) общей теории систем
г) синергетики.

***39. Термин «синергетика» имеет древнегреческое происхождение и означает…***

а) бесконечность и неопределенность
б) динамика и развитие

в) случайность, вероятность
г) содействие, соучастие.

***40. Основателем синергетики является…***

а) американский инженер и математик К. Шеннон
б) американский математик Н. Винер
в) бельгийский физик и химик И. Р. Пригожин
г) немецкий физик и философ Г. Хакен.

***41. Основная идея синергетики состоит в том, что неравновесность системы…***

а) может становиться источником появления упорядоченных структур
б) неизбежно ведет к разрушению системы
в) останавливает историческую динамику развития системы
г) с необходимостью преобразует открытую систему в закрытую.

***42. Один из фундаментальных принципов современной космологии – антропный принцип – устанавливает связь человека…***

а) с «разумной оболочкой земли»
б) с биосферой
в) с катастрофическими изменениями на планете
г) физическими параметрами Вселенной.

***43. Существуют две разновидности антропного принципа…***

а) атрибутивный и реляционный
б) онтологический и гносеологический
в) популярный и научный
г) сильный и слабый.

***44. Представление о научном знании как о наивысшей культурной ценности и достаточном условии ориентации человека в мире, называется***

а) эмпиризм
б) сциентизм
в) социоцентризм
г) герменевтика.

***45. В XVII- XVIII вв. физическая картина строилась на базе…***

а) биологии
б) квантовой механики
в) классической механики
г) неравновесной термодинамики
д) электродинамики.

**Методические указания для аспирантов**

Значительная часть времени, отведенного для подготовки обучающихся к сдаче кандидатского экзамена по дисциплине «История и философия науки», отведена на самостоятельную работу. Основными разделами самостоятельной работы являются: конспектирование первоисточников и другой учебной литературы, проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка докладов для выступлений на конференциях, ежегодно проводимых гуманитарным факультетом РХТУ им Д.И. Менделеева, и

подготовка к собеседованию по различным темам дисциплины и ответам на тестовые задания.

Поскольку дискуссия является формой развития философского знания, учащиеся столкнутся с необходимостью сопоставить различные точки зрения на какую-то проблему и высказать к ним свое отношение. Обучающийся должен убедительно обосновать, аргументировать положения, которые он считает правильными, и дать критику других точек зрения.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 8 настоящей программы. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся

**Методические рекомендации для преподавателей**

Чтение лекций должно проводиться в соответствии с рабочей программой, а также календарным планом преподавания программы.

Лекция должна иметь высокий научный уровень – в определенной логической последовательности охватывать основные вопросы данной темы, не загромождая ее излишними деталями, давать теоретическое осмысливание вопросов практики и экспериментальных данных, освещать последние достижения в данной области науки. Лекции должны давать основные понятия по программе и побуждать к дискуссии.

Лекции должны носить мировоззренческий характер изучаемых вопросов, связывать изучаемый материал с решением задач, поставленных перед различными отраслями промышленности. В лекциях необходимо использовать различные примеры, показывающие значение данного предмета для будущей работы.

Лекция должна быть доходчивой по форме. В начале каждой лекции надо четко сформулировать ее цели и далее особое внимание уделять обоснованию необходимости изучения каждой задачи или проблемы, выделению наиболее важных и трудно усваиваемых материалов.

Темп лекции должен быть оптимальным позволяющим студентам вести конспект, стиль – соответствовать нормам литературного языка, речь должна быть эмоциональной и выразительной.

Во вводной лекции необходимо пояснить цели, значения, методологические и методические особенности программы, дать советы по работе над программой, изложить методику и суть контрольных мероприятий, их организацию.

В заключительной лекции дается ретроспективный обзор материала, советы по подготовке к экзамену с учетом особенностей отдельных разделов курса и т.д.

При работе с аспирантами, преподавателю основное внимание нужно уделить контролю за самостоятельной работой аспиранта. Индивидуальная, контактная работа способствует формированию профессиональных компетенций аспиранта.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн.

Реализация электронного образования (далее- ЭО) и дистанционных образовательных технологий (далее- ДОТ) предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн-консультации, практические занятия, видео-лекции, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ, текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий, онлайн консультации по курсовому проектированию; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);
- учебные курсы, интегрированные в LMSMoodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

## 13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

**Примерный перечень вопросов для экзамена**

1. Определение науки. Наука как знание и как специфическая деятельность.

2. Идеалы и критерии научного знания.

3. Наука как социальный институт. Функции науки в обществе.

4. Наука и мифология. Наука и искусство.

5. Предмет философии науки. Исторические формы связи философии и науки.

6. Практические и историко-культурные предпосылки естествознания. Преднаука и наука.

7. Первые научные программы в античной натурфилософии.

8. Особенности средневековой науки. Наука и университеты.

9. Научная картина мира в Новое время. Механицизм и его границы.

10. Неклассическая наука XIX-XX вв. и ее основные особенности.

11. Постнеклассическая наука, ее основные черты и научные программы.

12. Роль ценностей в современной науке.

13. Синергетика как наука и метод исследования.

14. Методы в научном познании, их роль и классификация.

15. Методы эмпирического исследования. Особенности современного эксперимента.

16. Структура и функции научной теории.

17. Соотношение эмпирического и теоретического в научном знании.

18. Проблема и гипотеза как моменты построения научной теории.

19. Основания науки. Роль научной картины мира и философии в построении теории.

20. Основные модели развития науки.

21. Научные революции и смена типов рациональности.

22. Структура современной науки. Науки естественные, гуманитарные, социально-экономические и технические. Науки фундаментальные и прикладные.

23. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира.

24. Наука как социокультурный феномен. Наука и ценности.

25. Химия как наука. Объекты и предмет химии.

26. Химия и химическая технология.

27. Фундаментальные понятия химии: атом, молекула, вещество. Химическое соединение.

28. Фундаментальные понятия химии: химический элемент, химическая связь, химический процесс.

29. Предмет истории химии и проблема ее периодизации.

30. Основная проблема химии как науки и производства.

31. Методология концептуальных химических систем как основа реконструкции истории химии.

32. Греческая натурфилософия и химия.

33. Алхимия и ятрохимия как феномены средневековой и ренессансной культуры.

34. Флогистонная теория Г. Шталя, ее место и роль в истории химии.

35. Революция в химии, произведенная А. Лавуазье.

36. Первая концептуальная система в химии – учения о элементах и их соединениях.

37. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева и ее эвристические функции.

38. Возникновение и развитие учения о валентности.

39. Вторая концептуальная система в химии – от теорий состава к структурным теориям.

40. Эволюция понятия «структура» в химии.

41. Квантовая химия и понятие структуры в химии.

42. Третья концептуальная система в химии. Идея движения в химии. Химическая статика и химическая динамика.

43. Учение о переходном состоянии и его методологическое значение.

44. Каталитическая химия и ее методологические основания.

45. Четвертая концептуальная система в химии – эволюционная химия. Проблема предбиологической эволюции.

46. Термодинамика необратимых процессов И. Пригожина и ее основные понятия.

47. Проблема соотношения науки, техники и технологии. Взаимосвязь химии и химической технологии.

48. Химическая технология: соотношение фундаментального и прикладного знания. Идеализированные объекты химии и химической технологии.

49. Инженерная деятельность как профессия. Виды инженерной деятельности: изобретательство, конструирование, проектирование.

50. Этические проблемы инженерной деятельности.

## 14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 14.1. Рекомендуемая литература

**Основная литература**

1. Алейник Р.М., Клишина С.А. История и философия науки. Курс лекций. Учебное пособие. М.: РХТУ имени Д.И. Менделеева, 2019. 152 с.

2. Алиева К. М. Философские вопросы науки и техники. Учебное пособие**.** М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2021. 172 с.

**Дополнительная литература**

1. Алиева К.М. История и основы методологии химии. Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. 196 с.

2. Всеобщая история химии. Становление химии как науки. М.: Наука, 1983.

3. Кузнецов В.И. Общая химия. Тенденции развития. М.: Высшая школа, 1989.

4. Кузнецов В.И., Зайцева З. А. Химия и химическая технология. Эволюция взаимосвязей. М., 1984.

5. Кун Т. Структура научных революций. М., 2006.

6. Лакатос И. Фальсификация и методология научно-исследовательских программ. М., 1995.

7. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. М.: Прогресс, 1986.

8. Степин В.С. Философия науки. Общие проблемы. Учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук. М.: Гардарика, 2006.

9. Степин В. С., Горохов В. Г., Розов М. А. Философия науки и техники. М.: Гардарика, 1996.

10. Черемных Н.М. В.И. Кузнецов: от истории химии к философии химии // // Исторический вестник РХТУ, 2012. Вып. 37.

11. Черемных Н.М., Клишина С.А. История и философия химии. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 20014. 128 с.

12. Черемных Н.М., Клишина С.А., Мартиросян А.А. История и философия науки. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. 96 с.

13.Черемных Н.М. Философские проблемы современной химии // Философия естественных наук. Учебное пособие для вузов. Гл. 5. – М., 2006. – С. 167- 212.

14. Черемных Н.М. К вопросу о сущности философии техники // Вестник РХТУ им. Д.И. Менделеева. Т. 1. Гуманитарные исследования, 2012. Вып. 3.

### 14.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научные журналы:

«Вопросы философии» ISSN 0042-8744

«Философские науки» ISSN 0235-1188

«Философские исследования» ISSN 0869-6IIX

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

**Философия: студенту, аспиранту, философу**

http://philosoff.ru

*На страницах сайта публикуются статьи и лекции по истории и современному развитию философской науки. На страницах сайта вы найдете информацию*

*библиотечного характера, статьи и лекции по философии, а также подборки ответов на экзаменационные вопросы для технических и гуманитарных ВУЗов, материалы для подготовки к вступительным экзаменам в аспирантуру и вопросы кандидатского минимума по философии, концептуальные подборки статей о современной и классической философии.*

**Философский портал**

http://philosophy.ru

*На портале представлено множество материалов по философии: полнотекстовые источники по онтологии и теории познания; философии языка, философии сознания, философии науки, социальной и политической философии, философии религии и др. Кроме текстов на портале можно найти сетевые энциклопедии, справочники, словари, госстандарты, журналы и многое другое.*

### 14.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины по каждой теме (общее число заданий 45);
- банк контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 40).
- банк контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50 при средней численности аспирантов в группе – 20).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

## 15. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «История и философия науки» проводятся в форме лекций и самостоятельной работы обучающегося.

Если необходима наглядная демонстрация каких-либо материалов, то для семинарских занятий используется аудитория 431 (кабинет гуманитарных знаний), оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Для освоения дисциплины используются следующие печатные и электронные информационные ресурсы:

учебники и учебные пособия по основным разделам курса;

учебно-методические разработки кафедры в печатном и электронном виде.

### 15.1 Информационные технологии, используемые в образовательном процессе

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

| № | Электронный ресурс | Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей | Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором |
|---|---|---|---|
| 1а | Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ» | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»<br>Договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 **от 26.09.2021 г.**<br><br>Сумма договора – 498445-10<br><br>С 26.09.2021 по 25.09.2022<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com<br><br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором. |
| | Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ» | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»<br>Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 **от 26.09.2022 г.**<br><br>Сумма договора – 569396-06<br><br>С 26.09.2022 по 25.09.2023<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com<br><br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1б | Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ» | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»<br>Договор № 33.03-Р-3.1-3825/2021 **от 26.09.2021 г.**<br><br>Сумма договора – 283744-98<br><br>С 26.09.2021 по 25.09.2022<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com<br><br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором. |
| | Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ» | Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»<br>Договор № 33.03-Р-3.1-5181/2022 **от 26.09.2022 г.**<br>Сумма договора – 374384-40<br><br>С 26.09.2022 по 25.09.2023<br>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com<br><br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | Доступ к коллекции «Единая профессиональная база знаний для технических вузов – Издательство ЛАНЬ «ЭБС» ЭБС ЛАНЬ, а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором. |
| 2 | Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис») | Принадлежность – собственная РХТУ.<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/<br><br>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера | Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП. |
| 3 | Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России». | Принадлежность сторонняя.<br>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ-Центр», контракт № 216-277ЭА/2021<br>От 24.12.2021 г.<br>Сумма договора – 887 604-00<br><br>С «01» января 2022 г.<br>по «31» декабря 2022 г. | Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 45000 национальных стандартов и др. НТД |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/<br><br>Количество ключей – 10 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ. | |
| 4 | Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ) | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-2.0-23269/2021 от 23.04.2021 г.<br>Сумма договора – 398 840-00<br>С 23.04.2021 по 22.04.2022 г.<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru<br>Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ. | В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки:<br>с 1998 года – по специальностям: «Экономические науки», «Юридические науки», «Педагогические науки» и «Психологические науки»;<br>с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации;<br>с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации. |
| 5 | БД ВИНИТИ РАН | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора- ВИНИТИ РАН<br>Договор № 33.03-Р-3.1-4426/2022 от 20.04.2022<br>Сумма договора - 100 000-00<br>20.04.2022-19.04.2023<br>Ссылка на сайт – http://www.viniti.ru/<br><br>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ. | Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г.<br>Общий объем БД – более 28 млн. документов |
| 6 | Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru» | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека,<br>Договор № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021 от 24.12.2021 г.<br>Сумма договора – 1 309 275-00<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ. | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 | Справочно-правовая система Гарант» | Принадлежность – сторонняя «Правовест»<br>Контракт № 215-274ЭА/2021 от 27.12 2021 г.<br>Сумма контракта 680580-00<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен | Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации. |
| 8 | Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» | Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ»<br>Договор № № 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022<br>Сумма договора – 478 304.00<br>16.03.2022-15.03.2023<br>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/<br><br>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований. |
| 9 | Электронно-библиотечная система «Консультант студента» | Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс»<br>Договор № № 33.03-Р-3.1-4375/2022 от 16.03.2022<br>Сумма договора – 258488 -00<br>16.03.2022-15.03.2023<br>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru<br><br>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа». |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10 | Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» | Принадлежность – сторонняя<br>ООО «ЗНАНИУМ»,<br>Договор № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 от 06.04.2022<br>Сумма договора – 31500 -00<br>06.04.2022-05.04.2023<br>Ссылка на сайт – https://znanium.com/<br><br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС | Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования. |
| 11 | Информационно-аналитическая система Science Index | Принадлежность – сторонняя<br>ООО «Научная электронная библиотека»<br>Договор № 33.03-Л-3.1-4376/2022 от 11.04.2022<br>Сумма договора – 108 000-00<br>11.04.2022-10.04.2023.<br>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru<br><br>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ. | Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета. |
| 12 | Издательство Wiley | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 г. № 920<br>С 01.01.2022 г. по 30.06.2022<br>Информационное письмо РФФИ от 19.07.2022 г. № 983<br>С 01.07.2022 г. по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/<br><br>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации. | Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.<br>Глубина доступа:<br>2018 - 2022 гг. |
| 13 | QUESTEL ORBIT | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 г. № 908<br>С 01.01.2022 г. по 30.06.2022 г.<br>Информационное письмо РФФИ от 19.07.2022 г. № 981<br>С 01.07.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://orbit.com<br>Количество ключей – доступ для | ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br><br>Инструкция по настройке удаленного доступа (ссылка) | |
| 14 | American Chemical Society | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 19.07. 2022 г. № 987<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт – https://pubs.acs.org<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br>Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remoteaccess | Коллекция из 21 журнала по химии, химической технологии и смежным наукам Core + издательства American Chemical Society<br><br>Глубина доступа: 1996 - 2022 гг. |
| 15 | Издательство The Cambridge Crystallographic Data Centre (Кембриджский центр структурных данных) | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 г. № 903<br>С 01.01.2022 г. по 30.06.2022 г<br>Информационное письмо РФФИ от 08.07.2022 г. № 957<br>С 01.07.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | База данных Кембриджского центра структурных данных (Cambridge Crystallographic Data Centre)- **CSD Enterprise** содержит данные о кристаллических, органических и элементоорганических соединениях.<br>**CSD** предоставляет широкий спектр вариантов поиска кристаллических структур: по названию, химической формуле, элементному составу, литературному источнику, деталям эксперимента, фрагменту структуры. |
| | База данных 2021 eBook Collectionsъ Springer Nature | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 02.08.2022 г. № 1045<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт http://link.springer.com/<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br><br>Настройка удаленного доступа: https://podpiska.rfbr.ru/news/197/ | Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний . |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | База данных 2022 eBook Colections Springer Nature | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 11.08.2022 г. № 1082<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт- http://link.springer.com/<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен<br>Настройка удаленного доступа: https://podpiska.rfbr.ru/news/197/ | Springer eBook Collections – полнотекстовая архивная коллекция электронных книг издательства Springer Nature на английском языке по различным отраслям знаний (2022 г.) |
| | World Scientific Publishing Co Pte Ltd.<br>База данных World Scientific Complete eJournal Collection | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 24.08.2022 г. № 1137<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт- https://www.worldscientific.com<br>Информация о настройке удаленного доступа на странице Access and Authentication.<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен | World Scientific Complete eJournal Collection – мультидисциплинарная полнотекстовая коллекция журналов международного научного издательства World Scientific Publishing, которая охватывает такие тематики, как математика, физика, компьютерные науки, инженерное дело, науки о жизни, медицина и социальные науки. Особое внимание в коллекции уделено исследованиям Азиатско-тихоокеанского региона, которые объединены в группу журналов Asian Studies.<br>Глубина доступа:2001 - 2022 гг.<br>2022 г. (бессрочно) |
| 16 | База данных Begell Engineering Research Collection | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 17.08.2022 г. № 1105<br>С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | Полнотекстовая коллекция издательства Begell House, которая включает журналы, сборники конференций, монографии, справочники и базы данных по инженерным наукам и смежным областям: химии, физике, материаловедению, информатике и др. Глубина доступа: 1982 - 2022 гг. |
| 17. | База данных Begell Biomedical Research Collection | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 17.08. 2022 г. № 1107<br>С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://www.dl.begellhouse.com/collections/341eac9a770b2cc3.html | Полнотекстовая коллекция биомедицинских рецензируемых журналов издательства Begell House, которая включает исследовательские, клинические работы и критические обзоры в области медицины, биологии, фармацевтики, иммунологии. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | Глубина доступа: 1994 - 2022 гг. |
| 18. | База данных Academic Reference (China Academic Journals (CD Edition) Electronic Publishing House Co., Ltd) | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 02.08.2022 г. № 1044<br>С 01.08.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://ar.cnki.net/ACADREF<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.<br>Настройках удаленного доступа на странице Off-campus Access. | Academic Reference – единая поисковая платформа по научно-исследовательским работам КНР. Наиболее полная англоязычная база данных объединяет полнотекстовые документы и библиографические данные. Тематика базы данных покрывает все основные дисциплинарные области. |
| 19 | База данных Academic Search Premier **EBSCO** Information Services GmbH | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 08.08.2022 г. № 1066<br>С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://search.ebscohost.com<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | Полнотекстовая мультидисциплинарная база данных, которая имеет широкую тематическую направленность и включает более 4 600 наименований журналов, а также монографии, материалы конференций, отчеты и др. документы.<br>Глубина доступа: 1887 - 2022 гг. |
| 20. | База данных eBook Academic Collection **EBSCO** Information Services GmbH | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 05.08.2022 г. № 1060<br>С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://search.ebscohost.com<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | Полнотекстовая междисциплинарная коллекция, которая включает более 210 000 электронных книг от ведущих научных и университетских издательств.<br>Глубина доступа: 1913 - 2022 гг. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 21. | Bentham Science Publishers База данных Journals | Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 24.08.2022 г. № 1136 С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.<br><br>Ссылка на сайт – https://eurekaselect.com/bypublication<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | Journals – полнотекстовая коллекция журналов издательства Bentham Science, которое публикует научные, технические и медицинские издания, охватывающие различные области от химии и химической технологии, инженерии, фармацевтических исследований и разработок, медицины до социальных наук.<br><br>Глубина доступа:2000 - 2022 гг. (2022 г. бессрочно) |
| 22. | Chemical Abstracts Service | Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.08.2022 г. № 1149 С 01.09.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://scifinder-n.cas.org/<br><br>Доступ осуществляется на основе IP-адресов университета и персональной регистрации . | SciFindern SciFinder — это мощный современный поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие. |
| 23. | Bentham Science Publishers База данных eBooks | Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 08.09.2022 г. № 1217 С 01.09.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://eurekaselect.com/bybook<br><br>Доступ осуществляется на основе IP-адресов университета. | Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Bentham Science Publishers на английском языке по различным отраслям знаний.<br>Глубина доступа:2004 - 2022 гг. |

**15.2. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

**15.3. Учебно-наглядные пособия**

Учебники и учебные пособия по основным разделам дисциплины;

Учебно-методические разработки кафедры в печатном и электронном виде

**15.4 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства**

Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.

**15.5 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы**

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; кафедральные библиотеки печатных и электронных изданий.

**15.6 Перечень лицензионного программного обеспечения:**

| № п.п. | Наименование программного продукта | Реквизиты договора поставки | Срок окончания действия лицензии |
|---|---|---|---|
| 1. | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013 | 24 лицензии для активации на рабочих станциях |
| 2. | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |
| 3. | Micosoft Office Standard 2013 | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013 | 24 лицензии для активации на рабочих станциях |
| 4. | Microsoft Office Standard 2019<br>В составе:<br>• Word<br>• Excel<br>• Power Point<br>• Outlook | Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019 | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |
| 5. | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition | Контракт №189-240ЭА/2023 от 15.01.2024 | - |

**Приложение 4**

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по науке и инновациям
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Е.В. Хайдуков
«29» августа 2024 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Иностранный язык

**Шифр и наименование области науки:** 1. Естественные науки
**Шифр и наименование группы научных специальностей:** 1.2. Компьютерные науки и информатика
**Шифр и наименование научной специальности:** 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Москва 2024

Программа составлена зав. кафедрой иностранных языков д.п.н. проф. Кузнецовой Т.И., доц. кафедры иностранных языков Кузнецовым И.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иностранных языков «31» августа 2023 г. протокол № 1.

**Общие положения**

Рабочая программа дисциплины «Иностранный язык» разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями, утвержденными Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

**Цель дисциплины «Иностранный язык» -** формирование навыков и умений в различных видах речевой коммуникации, которые дают возможность:

- свободно читать оригинальную научную литературу на иностранном языке;
- составлять различные аннотации и рефераты профессионально-ориентированных текстов, деловой документации;
- оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода или резюме;
- делать сообщения и доклады на иностранном языке на темы, связанные с научной работой обучающегося;
- вести беседу по специальности на иностранном языке.

**Задачами дисциплины «Иностранный язык»** являются:

- изучение методов и технологии научной коммуникации на иностранном языке;
- ознакомление с особенностями представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в международных исследовательских коллективах;
- обучение профессионально-ориентированному общению на иностранном языке в виде письменной и устной речи.

**Разделы рабочей программы**

1. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры.
2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (при наличии).
3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с формируемыми компетенциями.
4. Форма обучения.
5. Язык обучения.
6. Содержание дисциплины.
7. Объем дисциплины.

8. Структурированное по разделам содержание дисциплины с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.

9. Текущий контроль и Промежуточная аттестация.

10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине.

11. Шкала оценивания.

12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

15. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы.

**1. Место дисциплины в программы аспирантуры**

Дисциплина «Иностранный язык» относится к образовательному компоненту ОК (ОК.03) по научной специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Дисциплина «Иностранный язык» реализуется во втором семестре.

**2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия**

Программа дисциплины «Иностранный язык» предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области изучаемого иностранного языка, владеют базовыми знаниями по иностранному языку, связанными с научной работой обучающегося.

**3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с формируемыми компетенциями**

Дисциплина направлена на формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций:

| **Формируемые компетенции (код компетенции, формулировка)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)** |
|---|---|
| ЛК-3. Способен определять и транслировать профессиональное мнение на основе системы логических | ЛК-3.1. Использует общий (разговорный и академический) вокабуляр и специальный академический вокабуляр, соответствующий профилю образовательной программы. |

| | |
|---|---|
| аргументов | |
| ЛК-4. Способен к взаимодействию в команде при организации и реализации научных исследований | ЛК-4. 4 Понимает речь на слух, дает компетентные советы в своей профессиональной области<br>ЛК-4.5. Обобщает и интерпретирует большие объемы данных |
| ЛК- 6. Способен осуществлять устную и письменную коммуникацию на иностранном языке для решения научно-исследовательских задач | ЛК-6. 1 Структурирует устный и письменный текст при коммуникации с коллегами и написании научных статей на иностранном языке<br>ЛК-6.2. Осуществляет перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста<br>ЛК-6.3. Использует разнообразный словарный запас при устной и письменной коммуникации на иностранном языке |
| ПК-1. Способен определять методологию исследования, составлять план работы, демонстрировать системное понимание области исследований и предлагать методы (в том числе, нестандартные) решения поставленных задач | ПК-1.1. Читает профессиональную литературу в области системного анализа, управления и обработки информации с максимальным извлечением информации из прочитанного |

**4. Форма обучения:** очная с применением дистанционных образовательных технологий

**5. Язык обучения:** русский

**6. Содержание дисциплины:**

**Раздел 1. Практическая грамматика английского языка для обучающегося**

1.1 Структура английского предложения. Группа настоящих времен. Члены предложения. Сравнительные характеристики и особенности употребления времен Present Simple, Present Continuous, Present Perfect Continuous. Особенности вопросительных и отрицательных предложений в

настоящем времени. Группа будущих времен Времена Future Simple, Future Continuous, Future Perfect, Future Perfect Continuous. Группа прошедших времен Сравнительные характеристики и особенности употребления времен Past Simple, Past Continuous, Past Perfect, Past Perfect Continuous и Present Perfect (для выражения прошедшего времени) (на материале текстов научно-технической направленности).

1.2. Страдательный залог в устной и письменной речи. Образование форм страдательного залога. Особенности вопросительных и отрицательных форм страдательного залога. Стилистические особенности употребления страдательного залога в устной речи. Употребление страдательного залога в различных временах (на материале текстов научно-технической направленности).

1.3. Неличные глагольные формы в устной и письменной речи: Причастие и причастные обороты. Виды причастий. Функции причастия в предложении. Независимый причастный оборот и особенности его употребления в письменной и устной речи (на материале текстов по химической технологии). Инфинитив и инфинитивные комплексы (на материале текстов по различным разделам химии).

1.4. Модальные глаголы. Структура предложения. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты Правила чтения химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений. Выражение количества. Список терминов и общенаучная лексика.

**Раздел 2. Аннотирование, реферирование и реферативный перевод**

2.1. Составление описательных аннотаций. Понятие аннотирования и отличительные характеристики описательной аннотации на иностранном языке. Сущность и принципы составления описательной аннотации.

Отличительные особенности описательной аннотации. Примеры составления описательных аннотаций на иностранном языке.

2.2. Составление реферативных аннотаций. Отличия реферативной аннотации от описательной аннотации. Цели составления реферативных аннотаций. Объем реферативной аннотации. Примеры составления реферативных аннотаций на иностранном языке.

2.3. Написание рефератов. Основные характеристики реферата и его отличия от аннотации. Объем реферата. Особенности стиля иностранного языка при написании реферата. Грамматические особенности иностранного языка рефератов. Научный материал для реферирования и аннотирования подбирается обучающимися и соответствует их научной работе по профильной специальности.

2.4. Особенности реферативного перевода научно-технической литературы. Практика перевода литературы по науке и технике.

Учет особенностей научно-технического стиля иностранного языка при переводе.

**Раздел 3. Английский язык для профессионального общения**

3.1. **Чтение**

3.1.1. Чтение с последующим переводом литературы по специальности в соответствии с требованиями к экзамену кандидатского минимума (требования ВАК). Составление обзора научной литературы по специальности. Научно-исследовательская работа в вузах.

3.1.2 Международные научно-практические конференции. Анонсы о конференциях. Приглашение к участию. Первое информационное письмо. Профессиональные мероприятия.

3.1.3.Научные публикации. Научные журналы. Как опубликовать статью. Научно-популярные статьи. Отчеты о научной работе.

3.1.4. Международное сотрудничество. Программы международного сотрудничества. Гранты.

3.2. **Аудирование** (понимание на слух звучащей речи в формальной и неформальной академической обстановке)

3.2.1. Участие в конференции.

3.2.2. В аудитории.

3.2.3. Стратегия понимания устных презентаций.

3.3. **Говорение**

3.3.1.Формулы общения в разных ситуациях. Составление списка полезных фраз и выражений. Официальное и неофициальное общение. Академическая лексика в официальном общении.

3.3.2. Навыки презентации. Структура презентации. Начало презентации. Фактическая информация, вводные слова, фразы. Вопросы после презентации. Обсуждение. Выражение мнения о презентации. Ролевая игра по предложенным ситуациям.

3.3.3. Преподавание в университете, обучение в университете и научная работа. Электронное обучение.

3.4. **Письмо**

3.4.1. Академическая переписка. Правила написания официальных электронных документов. Рекомендательное письмо. Предложение о сотрудничестве.

3.4.2. Написание тезисов. Составление списка слов и выражений для написания тезисов. Редактирование предложенных тезисов.__

3.4.3. Написание пояснительной записки (Executive Summary). Заявка на грант. Характерные черты пояснительной записки. Официальные ответы на заявки. Составление списка слов и выражений.

3.4.4. Описание визуальных данных. Название графиков и их описание. Описание тенденций и закономерностей. Составление диаграмм и их описание.

## 7. Объем дисциплины

| Вид учебной работы | Объем | |
|---|---|---|
| | В зач. ед. | В академ. час. |
| Общая трудоемкость дисциплины | 5 | 180 |
| Аудиторные занятия (контактная работа): | 1 | 36 |
| Самостоятельная работа: | 3,75 | 135 |
| Промежуточная аттестация: экзамен | 0,25 | 9 |

Дисциплина реализуется во втором семестре.

## 8. Структурированное по разделам содержание дисциплины с указанием отведенного на них количества астрономических часов и виды учебных занятий

Дисциплина «Иностранный язык» проводится в форме аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающегося в объеме 180 академических часов.

| № темы | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, академ. часы | | | | | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего часов | Лекции | Практические занятия | Семинары | Самостоятельная работа | |
| 1 | **Раздел 1. Практическая грамматика английского языка для обучающихся** | **57** | **-** | **12** | **-** | **45** | Собеседование, представление реферата и презентации к |
| 1.1 | Структура английского предложения. Группа | 14 | - | 3 | - | 11 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | настоящих времен. Члены предложения. Сравнительные характеристики и особенности употребления времен Present Simple, Present Continuous, Present Perfect Continuous. Особенности вопросительных и отрицательных предложений в настоящем времени. Группа будущих времен. Времена Future Simple, Future Continuous, Future Perfect, Future Perfect Continuous. Группа прошедших времен. Сравнительные характеристики и особенности употребления времен Past Simple, Past Continuous, Past Perfect, Past Perfect Continuous и Present Perfect (для выражения прошедшего времени, на материале текстов научно-технической направленности) | | | | | | реферату, проверка грамматических и лексических упражнений |
| 1.2 | Страдательный залог в устной и письменной речи. Образование форм страдательного залога. Особенности вопросительных и отрицательных форм страдательного залога. Стилистические особенности употребления страдательного залога в | 14 | - | 3 | - | 11 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | устной речи. Употребление страдательного залога в различных временах (на материале текстов научно-технической направленности) | | | | | | |
| 1.3 | Неличные глагольные формы в устной и письменной речи: Причастие и причастные обороты. Виды причастий. Функции причастия в предложении. Независимый причастный оборот и особенности его употребления в письменной и устной речи (на материале текстов по химической технологии). Инфинитив и инфинитивные комплексы (на материале текстов по различным разделам химии). | 14 | - | 3 | - | 11 | |
| 1.4 | Модальные глаголы. Структура предложения. Принципы словообразования. Сокращения (аббревиатуры). Обозначение даты. Правила чтения химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений. Выражение количества. | 15 | - | 3 | - | 12 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Список терминов и общенаучная лексика. | | | | | | |
| 2 | **Раздел 2. Аннотирование, реферирование и реферативный перевод** | **57** | - | **12** | **-** | **45** | |
| 2.1 | Составление описательных аннотаций. Понятие аннотирования и отличительные характеристики описательной аннотации на иностранном языке. Сущность и принципы составления описательной аннотации. Отличительные особенности описательной аннотации. Примеры составления описательных аннотаций на иностранном языке. | 14 | - | 3 | - | 11 | |
| 2.2 | Составление реферативных аннотаций. Отличия реферативной аннотации от описательной аннотации. Цели составления реферативных аннотаций. Объем реферативной аннотации. Примеры составления реферативных аннотаций на иностранном языке. | 14 | - | 3 | - | 11 | |
| 2.3 | Написание рефератов. Основные характеристики реферата и его отличия от аннотации. Объем реферата. Особенности стиля иностранного языка при написании реферата. Грамматические | 14 | - | 3 | - | 11 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | особенности иностранного языка рефератов. Научный материал для реферирования и аннотирования подбирается обучающимися и соответствует их научной работе по профильной специальности | | | | | | |
| 2.4 | Особенности реферативного перевода научно-технической литературы. Практика перевода литературы по науке и технике. Учет особенностей научно- технического стиля иностранного языка при переводе | 15 | - | 3 | - | 12 | |
| 3 | **Раздел 3. Английский язык для профессионального общения** | **57** | **-** | **12** | **-** | **45** | |
| 3.1 | **Чтение**<br>3.1.1 Чтение с последующим переводом литературы по специальности в соответствии с требованиями к экзамену кандидатского минимума (требования ВАК). Составлениеобзора научной литературы по специальности. Научно-исследовательская работа в вузах.<br>3.1.2 Международные научно-практические конференции. (Анонсы о конференциях. Приглашение к участию. Первое информационное письмо. Профессиональные мероприятия). | 14 | - | 3 | - | 11 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3.1.3 Научные публикации (Научные журналы, как опубликовать статью. Научно- популярные статьи. Отчеты о научной работе).<br>3.1.4. Международное сотрудничество. Программы международного сотрудничества. Гранты. | | | | | | |
| 3.2 | **Аудирование** (понимание на слух звучащей речи в формальной и неформальной академической обстановке)<br>3.2.1. Участие в конференции.<br>3.2.2. В аудитории.<br>3.2.3. Стратегия понимания устных презентаций. | 14 | - | 3 | - | 11 | |
| 3.3 | **Говорение**<br>3.3.1. Формулы общения в разных ситуациях. Составление списка полезных фраз и выражений. Официальное и неофициальное общение. Академическая лексика в официальном общении.<br>3.3.2. Навыки презентации. Структура презентации. Начало презентации. Фактическая информация, вводные слова, фразы. Вопросы после презентации. Обсуждение. Выражение мнения о презентации. Ролевая игра по предложенным ситуациям.<br>3.3.3 Преподавание в университете. Обучение в | 14 | - | 3 | - | 11 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | университете и научная работа.<br>Электронное обучение. | | | | | | |
| 3.4 | Письмо<br>3.4.1. Академическая переписка. Правила написания официальных электронных документов. Рекомендательное письмо. Предложение о сотрудничестве.<br>3.4.2. Написание тезисов. Составление списка слов и выражений для написания тезисов. Редактирование предложенных тезисов.<br>3.4.3. Написание пояснительной записки. (ExecutiveSummary). Заявка на грант. Характерные черты пояснительной записки. Официальные ответы на заявки.<br>Составление списка слов и выражений.<br>3.4.4. Описание визуальных данных. Название графиков и их описание. Описание тенденций и закономерностей.<br>Составление диаграмм и их описание. | 15 | - | 3 | - | 12 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **4** | **Промежуточная аттестация** | **9** | **-** | **-** | **-** | **-** | **Экзамен в очном или дистанционном формате (путем подготовки письменного ответа)** |
| **ИТОГО:** | | **180** | | **36** | | **135** | |

Рабочей программой дисциплины «Иностранный язык» предусмотрена самостоятельная работа обучающегося в объеме 135 академических часов. во 2-м семестре.

Задания для индивидуальной самостоятельной работы обучающихся.

Часть I «Профессиональное общение»

| **№ п/п** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Индивидуальная самостоятельная работа** | **Длитель-ность (академ. час.)** |
|---|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **МОДУЛЬ 1. ЧТЕНИЕ** | | | |
| **1.** | **Раздел 1. Международные научно-практические конференции** (задания могут выполняться в паре или в команде). | 1. Найдите в интернете объявление о научно-практической конференции по вашей теме исследований, сделайте краткий список полезных слов и выражений.<br>2. Подготовьте краткое сообщение об этой конференции, обоснуйте свой выбор<br>3. Найдите в интернете программу такой конференции, подготовьте сообщение о ней. В какой секции вы хотели бы участвовать, обоснуйте. | **9** |
| **2.** | **Раздел 2. Преподавание в университете, обучение в университете и научная работа.** | 1. Найдите в интернете описание учебного курса, который вас заинтересовал. Обоснуйте. | **9** |
| **3.** | **Раздел 3. Научные** | 1. Найдите в интернете описание научных программ в вашем учебном / научном | **9** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **публикации** (задания могут выполняться в паре или в команде). | учреждении и в любом подобном зарубежном учреждении. Сравните их.<br>2. Найдите в интернете тезисы статьи по теме вашего исследования. Составьте список ключевых слов и терминов.<br>3. Найдите в интернете научно-популярную статью по вашей или близкой к ней теме. Подготовьте ее краткий обзор.<br>4. Найдите в интернете рекомендации по написанию исследовательского отчета. Выберите лучший. Обоснуйте. | |
| **4.** | **Раздел 4. Международное сотрудничество** (задания могут выполняться в паре или в команде). | 1. Найдите в интернете информацию о международном проекте, который может вас заинтересовать. Сделайте конспект.<br>2. Найдите в интернете программу гранта, которая может вас заинтересовать. Обоснуйте. | **9** |
| **МОДУЛЬ 2. АУДИРОВАНИЕ** | | | |
| **5.** | **Раздел 1. Участие в конференции.** | 1.Прослушайте записи.<br>2.Составьте список полезных фраз и выражений. | **9** |
| **6.** | **Раздел 2. В научной лаборатории** | 1.Прослушайте записи.<br>2.Составьте список полезных фраз и выражений. | **9** |
| **7.** | **Раздел 3. Общение** | 1. Прослушайте записи.<br>2. Составьте список полезных фраз и выражений. | **9** |
| **8.** | **Раздел 4. В аудитории.** | 1. Прослушайте разные части презентаций.<br>2. Запишите полезные слова, коллокации, фразы, выражения согласия / несогласия.<br>3. Технологии развития стратегий аудирования с разными целями: составьте ваш собственный список. | **9** |
| **МОДУЛЬ 3. ГОВОРЕНИЕ** | | | |
| **9** | **Раздел 1. Формулы** | 1. Формулы общения в разных ситуациях: составьте список полезных фраз и | **9** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **общения.** | выражений.<br>2. Светская беседа: политическая корректность, официальное и неофициальное общение: составьте список полезных фраз и выражений.<br>3. Академическая лексика в официальном общении: составьте список полезных фраз и выражений.<br>4. Подготовка устного сообщения на следующие темы: «О себе и своей научно-исследовательской работе»; «О РХТУ им. Д.И. Менделеева» «О своей научной лаборатории» и т.д. | |
| **10** | **Раздел 2. Навыки презентации** | 1. Обсуждение лекции и презентации. Что понравилось, что не понравилось: составьте список.<br>2. Ответьте на вопросы анкеты.<br>3. Лексика, грамматика: составьте список слов и фраз по тематике.<br>4. Структура презентации. Составьте список технологий развития навыков презентации.<br>5. Фактическая информация, основное содержание типовые слова, фразы докладчика. Составьте список.<br>6. Вопросы после презентации. “Cautions” language («осторожный» язык). Составьте список слов и фраз оппонентов докладчика.<br>7. Создайте первые 3 слайда презентации. Заполните формы самооценки и оценки других выступающих.<br>8. Визуальные средства: создание и описание. Создайте список слов и выражений.<br>9. Технологии развития навыков составления слайдов презентации и их описания. Создайте список ключевых слов и выражений.<br>10. Презентация, продолжение, заключение (примерно 7-8 слайдов). | **9** |

| МОДУЛЬ 4. ПИСЬМО | | | |
|---|---|---|---|
| **11.** | **Раздел 1. Академическая переписка** (задания могут выполняться в паре или в команде). | 1. Правила этикета. Правила написания официальных электронных документов. Составьте список фраз для официального академического письма.<br>2. Напишите электронное письмо-заявку на грант для участия в международном семинаре.<br>3. Характеристики официальной переписки. Структура. Составление списка прилагательных для описания личных деловых характеристик.<br>4. Напишите рекомендательное письмо.<br>5. Предложение о сотрудничестве: опыт работы. Структурирование. Составьте список коллокаций. Работа с толковым словарем.<br>6. Напишите письмо-предложение о сотрудничестве от имени вашей организации. | **9** |
| **12.** | **Раздел 2. Написание аннотации статьи (Summary).** | 1. Как написать хорошую аннотацию. Что должно быть включено в аннотацию Составление списка слов, фраз.<br>2. Составить и выучить список устойчивых слов и выражений.<br>3. Напишите описательную и реферативную аннотации по предложенным ключевым словам. | **9** |
| **13.** | **Раздел 3. Написание тезисов.** | 1. Составьте список слов и выражений для написания тезисов. Структура. Связность текста: средства связности.<br>2. Напишите свои тезисы. | **9** |
| **14.** | **Раздел 4. Написание Пояснительной записки (ExecutiveSummary), заявки на грант** (задания могут выполняться в | 1. Характерные черты пояснительной записки. Официальные ответы на Заявки. Составьте список слов и выражений.<br>2. Напишите заявку на грант. | **9** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | паре или в команде). | | |
| **15.** | **Раздел 5. Описание данных эксперимента.** | 1. Название графиков и их описание, сопоставление. Обозначение даты Правила чтения химических элементов, обозначений и формул неорганических соединений и уравнений химических реакций. Правила чтения единиц измерения. Правила чтения наименований основных органических соединений. Выражение количества. Список терминов и общенаучная лексика. Опыт использования. Составьте список фраз и выражений.<br>2. Составьте диаграмму/мы, графики, таблицы и их описание. | **9** |
| **Итого:** | | | **135** |

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

− ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

− выполнение упражнений по переводу по тематике курса;

− самостоятельную проработку теоретического материала по темам занятий;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу практического курса;

− подготовку к сдаче экзамена по курсу.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, проработанный на практических занятиях в аудитории, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Виды самостоятельной работы:

перевод литературы по специальности с листа (объем до 450 000 печатных знаков); развитие навыков устной речи на основе выполнения тестов-упражнений;

выполнение грамматических и лексических упражнений по соответствующим разделам грамматики и на основе текстов по химической технологии;

составление описательных и реферативных аннотаций к статьям по химии и химической технологии (средний объем аннотаций – 600 печатных знаков или 50-70 слов);

реферирование специальной литературы (средний объем текста реферата в печатных знаках – 500 для заметок и кратких сообщений, 1000 – для статей среднего объема, 2500 – для материалов большого объема). Работа выполняется в домашних условиях, в читальном зале библиотеки.

Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники и учебно-методические пособия, в т.ч. разработанные на кафедре иностранных языков.

## 9. Текущий контроль и промежуточная аттестация

Текущий контроль по дисциплине «Иностранный язык» осуществляется в форме представления реферата, презентации к реферату и ответов на контрольные вопросы.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Иностранный язык» проводится на первом году обучения в форме экзамена (кандидатский экзамен), предусматривающего ответы на контрольные вопросы.

Результаты сдачи экзамена оцениваются по шкале по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Дисциплина считается освоенной, если обучающийся получил оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

## 10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине

### Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, представлены в таблице

| Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---|---|---|
| **Оценочные средства текущего контроля** | | |
| Собеседование | Средство контроля, организованное в форме собеседования по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам, темам; свободного использования терминологии для аргументированного выражения собственной позиции. | Вопросы в свободной форме по разделам дисциплины |
| Реферат | Средство контроля, организованное в форме подготовки реферата и представления презентации по реферату по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам, темам; свободного использования терминологии для аргументированного выражения собственной позиции. | Перечень тем рефератов |
| Грамматические и лексические упражнения | Средство контроля, организованное в форме письменных контрольных вопросов, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам иностранного языка. | Перечень тем контрольных вопросов |
| **Оценочные средства промежуточной аттестации** | | |
| **Экзамен (кандидатский экзамен)** | Средство, позволяющее получить экспертную оценку знаний, умений и навыков по дисциплине «Иностранный язык» для оценивания и анализа различных фактов и явлений в своей профессиональной области. | **Перечень вопросов для экзамена** |

## 11. Шкала оценивания

| Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ЛК-3. 1 Использует общий (разговорный и академический) вокабуляр и специальный академический вокабуляр, соответствующий профилю образовательной программы. | Не использует общий (разговорный и академический) вокабуляр и специальный академический вокабуляр, соответствующий профилю образовательной программы. | Не систематически использует общий (разговорный и академический) вокабуляр и специальный академический вокабуляр, соответствующий профилю образовательной программы | В целом успешно, но не систематически использует общий (разговорный и академический) вокабуляр и специальный академический вокабуляр, соответствующий профилю образовательной программы | Успешно и систематически использует общий (разговорный и академический) вокабуляр и специальный академический вокабуляр, соответствующий профилю образовательной программы |
| ЛК-4. 4 Понимает речь на слух, дает компетентные советы в своей профессиональной области | Не понимает речь на слух, дает компетентные советы в своей профессиональной области | Не систематически понимает речь на слух, дает компетентные советы в своей профессиональной области | В целом успешно, но не систематически понимает речь на слух, дает компетентные советы в своей профессиональной | Успешно и систематически понимает речь на слух, дает компетентные советы в своей профессиональной области |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | области | |
| ЛК-4. 5 Обобщает и интерпретирует большие объемы данных | Не обобщает и интерпретирует большие объемы данных | Не систематически обобщает и интерпретирует большие объемы данных | В целом успешно, но не систематически обобщает и интерпретирует большие объемы данных | Успешно и систематически обобщает и интерпретирует большие объемы данных |
| ЛК-6. 1 Структурирует устный и письменный текст при коммуникации с коллегами и написании научных статей на иностранном языке | Не обобщает и интерпретирует большие объемы данных | Не систематически обобщает и интерпретирует большие объемы данных | В целом успешно, но не систематически обобщает и интерпретирует большие объемы данных | Успешно и систематически обобщает и интерпретирует большие объемы данных |
| ЛК-6. 2 Осуществляет перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста | Не осуществляет перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм текста перевода и темпоральных | Не систематически осуществляет перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм | В целом успешно, но не систематически осуществляет перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксичес | Успешно и систематически осуществляет перевод с соблюдением норм лексической эквивалентности, соблюдением грамматических, синтаксических и стилистических норм |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | характеристик исходного текста | текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста | ких и стилистических норм текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста | текста перевода и темпоральных характеристик исходного текста |
| ЛК-6. 3 Использует разнообразный словарный запас при устной и письменной коммуникации на иностранном языке | Не использует разнообразный словарный запас при устной и письменной коммуникации на иностранном языке | Не систематически использует разнообразный словарный запас при устной и письменной коммуникации на иностранном языке | В целом успешно, но не систематически использует разнообразный словарный запас при устной и письменной коммуникации на иностранном языке | Успешно и систематически использует разнообразный словарный запас при устной и письменной коммуникации на иностранном языке |
| ПК-1. 1. Читает профессиональную литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с максимальным извлечением информации из | Не читает профессиональную литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ с максимальным извлечением | Не систематически читает профессиональную литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов | В целом успешно, но не систематически читает профессиональную литературу в области математического моделирования, | Успешно и систематически читает профессиональную литературу в области математического моделирования, численных методов и комплексов |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| прочитанного | информации из прочитанного | программ с максимальным извлечением информации из прочитанного | численных методов и комплексов программ с максимальным извлечением информации из прочитанного | программ с максимальным извлечением информации из прочитанного |

**12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости**

**Примеры тем рефератов**

1. Информационные ресурсы как элемент деятельности предприятия.
2. Технология организации информационных ресурсов.
3. Структурные единицы представления информационных ресурсов.
4. Принципы классификации информационных ресурсов.
5. Формы и содержание управленческой документации.
6. Организация информационных ресурсов. Виды обеспечений процесса управления ресурсами.

Тексты для реферирования подбираются аспирантами по согласованию с научным руководителем и соответствуют их научно-исследовательской работе по профильной специальности.

**Примеры письменных контрольных вопросов.**

**Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.**

**Пример 1.**

**1.** Прочитайте текст с последующим переводом с листа, обращая внимание на употребление видовременных форм глагола в действительном залоге:

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 lest 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 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 titanianano coatings.

Experimental technique

Plates of 08ps cold-rolled steel, plates of AMg6M aluminum alloy and hot-galvanized steel plates were used as samples.

**Пример 2**

**1.** Прочитайте текст с последующим переводом с листа, обращая внимание на употребление видовременных форм глагола в действительном залоге:

1) With the increase of experimental and computational data, the field of materials informatics (MI) has grown quickly in recent years. One important task of MI is to use

existing materials data to predict properties for new materials by employing mathematics and information science methods. The key for achieving this is to build a descriptor model that can predict the property of interest based on a known set of input material-specific features. Complex relationships usually exist between the inputs and the output of material properties, which are difficult to handle using traditional linear and nonlinear correlation methods. Thanks to the development of machine learning (ML) methods, these complex relationships can now be efficiently modeled.

ML is a branch of artificial intelligence (AI) that aims to build models trained from past data and situations. It has started to play a significant role in materials science due to its ability to learn behaviors and trends from available data without knowing the underlying physical mechanisms. An established ML model can, in turn, be used for materials discovery and design. Some examples of successful applications of ML techniques for materials research include the prediction of steel fatigue strength, physical and mechanical properties of alloys, catalytic activities, and acid dissociation constants, as well as the identification of promising porous materials, polymer dielectrics.

2) Chemical engineering in materials science covers tasks like the synthesis of materials, formulation of raw materials to semifinished products, and the final application of these materials. Research and development in these fields requires knowledge of the property-structure relationship of the chemical compounds and physical parameters of the material properties and processes involved. Typical products that need to be formulated are polymeric materials such as plastics, composites, coatings, adhesives, etc. The material properties can be related to the chemistry of the raw materials and balanced by the ratio between the ingredients. The task for the chemist in materials science is the detection of these relationships and the optimization of the mixtures with the manufacturing process and properties of the final product. The aim is to develop new materials while their processes mostly rely on empirical experience in dealing with the complex chemistry of all ingredients (resins, polymers, solvents, additives, and inorganic and organic particles). Interactions between those ingredients make the development complicated and sometimes small adjustments can have a huge impact on the characteristics of a product. Material development can also be carried out with machine learning algorithms for modeling data and digital optimization of product properties. The combination of machine learning and high-throughput formulation leads to a unit, which operates a fully automated optimization cycle without interference of the human operator.

**2.**

1) Замените в следующих предложениях страдательный залог на действительный залог:

=> 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.

2) Определите правильное место в предложении для находящегося в скобках слова:

Technologies are not usually products of science, *(exclusively)*

3) Выберите правильное слово:

The word technology can also be used to refer to a *collation/collusion/collection/collision* of techniques.

4) Вставьте пропущенное слово:

Technology rose to prominence in the 20th century in connection with the Second ... Revolution.

5) В предложении отсутствуют знаки препинания. Расставьте их:

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.

6) Переведите с листа, обращая внимание на употребление форм инфинитива и инфинитивные комплексы.

The term ‘big data’ refers to massive data, which have large, varied and complex data structures, with associated difficulties of storing, analyzing, and visualizing them using traditional computational approaches. Being mostly used in the information technology field, big data is now expanding in all science and engineering domains, including drug discovery. There are ‘ten Vs’ characteristics that are intrinsic for big data in drug discovery: including volume, velocity, variety, veracity, validity, vocabulary, venue, visualization, volatility, and value. Compilation of large amounts of data generated daily and shared through public databases, such as Enamine REAL Database, ChEMBL, PubChem, and so on, represents the volume and velocity of available data. Currently, most data depository portals (e.g., PubChem) gather data from diverse sources, which define the variety of data. Given the inconsistency in data quality, veracity reflects the degree of uncertainty inherent to data from different sources and requires novel technologies for data curation and management.

3. Выберите правильный вариант ответа из предложенных: (a-d)

1. This is the second time he…… England.

a) has been to

b) is coming to

c) comes to

d) comes in

2. She asked me how……. I had lived in London.

a) much time

b) long

c) long for

d) long time
3. Tom drives more …….. John.
a) faster than
b) fast
c) carefully as
d) carefully than
4. When……. home?
a) they arrive
b) id they arrive
c)they did arrive
d) have they arrived
5. A virus …… the computer's memory or other parts of the machine.
a) are damaging
b) is damaged
c) damages
d) have damaged
6. The first mobile phone call …… in New York in 1973.
a) made
b) is made
c) has made
d) was made
7. If he …….. a good mark in the exam, he will be annoyed.
a) will get
b) would get
c) won't get
d) doesn’t get
8. The shop ……. from seven to eleven.
a) opens
b) is opened
c) is open
d) is opening
9. The faster you are, the ……. work you'll get done.
a) most
b) much
c) more
d) many
10. ……to the radio, or is that the TV I can hear?
a)Does Christine listen
b) Has Christine been listening
c)Is Christine listening

d)WasChristinelistening
11. He …….. the latest James Bond film is great.
a) is thinking
b)wasn’t thinking
c) have thought
d) thinks
12. Martin …… dinner when Frank arrived.
a) cooked
b) was cooking
c) is cooking
d) has cooked
13. I can't answer my mobile phone I ……..now.
a) drive
b) can drive
c) am driving
d) have been driving
14. Which countries ……..signed this agreement?
a) isn’t
b) aren’t
c) haven’t
d) didn’t
15. I feel so sleepy! I ……. such a big lunch.
a) mustn't haveeaten
b) wouldn’thave eaten
c) shouldn’t haveeaten
d) couldn’thave eaten

**Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.**

**Пример 1**

**Составьте описательную аннотацию для следующей статьи:**

**Medical big data**

Since IBM formally proposed the concept of “cloud computing” in 2007, more and more data provided by government agencies, traditional media, and enterprises, as well as new technologies such as social media and Internet of Things, have developed rapidly and penetrated people’s daily lives, which also led to a rapid increase in the amount of data. With the advent of the era of information technology such as cloud computing and “Internet Plus”, big data appears in everyone's lives. The medical industry will join the transportation, banking, military, education, e-commerce and other industries to enter a new era in the era of big data. Medical big data refers to the collection of data information in the medical industry, including clinical case record

information, clinical decision support data, medical financial data, remote patient monitoring data, electronic medical record information, medical insurance data sets, online consultation platforms and medical forums data sets etc.

Traditional medicine uses doctors to diagnose and treat illnesses after illnesses. At present, the development of medical information technology is increasing, and disease prevention is more important than after illness diagnosis and treatment. Through the visual analysis of medical big data, the health management of the general population is carried out, the disease prevention barrier is moved forward, and the barrier of disease prevention is moved forward, so as to achieve true precision medical treatment, medical care and rationalization of public health.

With the rapid development of "Internet +", medical big data not only has a variety of data types and complex relationships, but also has explosive growth. Therefore, medical big data has been formed. It is difficult for general data visualization methods to effectively display it, and medical big data visualization technology is facing huge challenges. Existing visualization methods can no longer fully meet the needs of a wide variety of massive medical big data and complex high-dimensional multiple visualization, and the results of visualization analysis are not satisfactory. And the current algorithm still needs to extract features manually. With the increase of medical data, manual feature extraction is particularly time-consuming, which can no longer meet current needs. Because medical big data not only has a wide variety of data types and complex relationships, but also has explosive growth. If manual feature extraction is used for recognition, the workload will be very large. Deep learning has the ability to independently extract features, which is very suitable for big data analysis.

**Пример 2**

**Составьте описательную аннотацию для следующей статьи:**

**The big data in medicinal chemistry**

When discussing big data it is tempting to quantify the issue by including examples of relevant large data resources, for example the number of substances in the Chemical Abstract Services Registry (currently 74 million). However, scale alone is not sufficient to define the concept of big data. In addition to volume, the velocity at which data are generated and the variety, the so-called 3Vs of big data (defined by Doug Laney while an analyst at META group), are of equal importance. Since the first use of these terms to characterise big data, the concept has become routinely supplemented by two additional terms: value and veracity. It is the specific interplay and combination of these five factors (5Vs) that defines big data rather than the size of any specific database.

*Volume*

There is no single measure to define big data, or how much it comprises. Parallelisation and miniaturisation, combinatorial synthesis, high-content technologies

and an increase in the number and diversity of measured parameters have contributed to a dramatic increase in the volume of data available to medicinal chemists. There has also been a rapid growth in the volume of publicly available data relevant to drug designers. However, compared with many other disciplines, for example astronomy, medicinal chemistry generates a relatively small amount of data, even for projects that might include an imaging component. The most common analogy used to quantify big data is: any amount that is too big to be managed by current conventional methods. This is however typically related to the capacity of hardware including processing power, data storage or network capacity. Even for the most intense medicinal chemistry projects, current computing architectures should be capable of managing these requirements. In this respect, volume is perhaps the least important of the 5Vs in the context of medicinal chemistry. A more relevant measure is whether the drug discovery team or organisation is able to extract the relevant information from their rapidly growing data resources. Are the methods we currently rely on scalable and robust? Does the team have sufficient data-science skills to exploit the resources at hand? Above all, are sufficient resources being allocated to data management and analysis?

**Пример 3**

**Составьте описательную аннотацию для следующей статьи:**

**Factors to define big data**

*Velocity*

The goal of data-driven or intensive research is to improve decision making, perhaps in terms of speed or quality (preferably both). In the context of medicinal chemistry, decision making has to fit within the framework and timing of the drug design cycle and the optimisation of the evaluation phase. As the speed of new data generation increases it becomes harder to ensure all factors are being duly considered in decision making. Ideally experimental data should be disseminated among the discovery team as it is generated or soon after. However, daily data updates put considerable pressure on researchers if we expect them to incorporate this new information into design decisions. New data are generated faster than decisions can be made, because every new data point is a potential reason to alter direction.

Universal data repositories and decision support tools also ensure that everybody in the discovery team is looking at the same data and using the same analytics methods. This allows researchers to study new data before joining their colleagues in multidisciplinary team meetings to explore the data further and make comparisons with previous results and data from other sources. Even if the team is able to manage the daily stream of new data, there are likely to be times when even the best data-management strategies are put to the test.

*Variety*

Chemistry has always benefitted from the common nature of its representations. A chemical formula or structure is universally understood by researchers, regardless of their language or location. The digital age, and specifically the proliferation of data formats, has made this common communication more difficult. A great deal of a cheminformatician's time is spent managing this heterogeneous data and ensuring they can be used in conjunction with the equally heterogeneous array of software and databases employed by various users. The picture grows in complexity when we also consider the disparate nature of the biological data and experimental results that you might wish to associate to a compound. This will increasingly include image data, which have their own management and analysis challenges. Ensuring long-term availability of data in a world of changing formats and standards and unpredictable access to commercial software provides additional headaches to research informatics experts.

**Пример 4**

**Составьте реферативную аннотацию к следующему тексту:**

This section outlines the boundary treatment used in this work to carry out flow and permeability simulations on real porous media. To allow the most analogous representation of a displacement experiment, the grains of the porous media are represented by no-slip solid boundaries, side limits of the test sample are bound by mirror boundaries, and the inlet and outlet are defined using the newly developed pressure boundary conditions. To manage computational cost, permeability simulations are typically carried out on small representative sub-volumes of a larger sample. Using mirror boundaries at the side extents of the domain, rather than solid walls, more accurately represents a continuation of the domain in this context. High geometric irregularity excludes periodic side boundary conditions for most applications.

The specific implementation of each of these boundary types used here leverages the boundary generalisations of Adami et al. In that work, solid wall boundaries are defined using ghost particles, and the properties of these particles; specifically, velocity, density, and pressure are interpolated via: Aa=∑bAbWab∑bWabb∈(real). In this instance, subscript *a* refers to the ghost particle, Aa are the field quantities (i.e. va, Pa, or ρa), and the summation occurs over all real fluid (i.e. non-ghost) particles *b*, in the ghost particle's influence domain. While equation is applied at the ghost particle, the normalisation of the smoothing function means that more generally, the interpolation can evaluate a field quantity at any point in space, with similar expressions used to map values to background grids by a variety of other authors. Because this normalisation serves a similar function to the denominator from the full corrected kernel of equation, there is no need to use

additional kernel correction within the boundary formulation. This interpolant is fundamental to each type of boundary condition developed here.

**Пример 5**

**Составьте реферативную аннотацию к следующему тексту:**

The importance of modelling droplet heating and evaporation in various engineering and environmental applications is well known. Although a number of advanced models of these processes have been developed, only very basic models are currently used in most commercial and research Computational Fluid Dynamics (CFD) codes.

The results of implementation of a previously developed model for monocomponent droplet heating and evaporation into ANSYS Fluent are described elsewhere. In this model the effects of liquid finite conductivity and recirculation inside droplets were taken into account based on the Effective Thermal Conductivity (ETC) model. This model is based on the analytical solution to the heat conduction equation inside the droplet, assuming spherical symmetry of the processes.

One of the main limitations of the models is that they are applicable to isolated droplets only, while in most realistic applications droplet clouds rather than isolated droplets are observed. The effects of heating and evaporation of droplet clouds could be investigated based on the conventional Lagrangian approach in which individual droplets are tracked along their trajectories. This approach, however, in most cases requires that calculations are made for prohibitively large numbers of droplets in order to perform reliable estimates of droplet number density in each computational cell.

As shown in a number of papers, a more efficient method of calculating droplet number density, when compared to the conventional Lagrangian approach, could be based on the fully Lagrangian approach. This approach is sometimes referred to as the Osiptsov method.

The main aim of this paper is to present a new model for heating and evaporation of a droplet cloud, based on a combination and further development of the approaches, focused on heating and evaporation of individual droplets, and focused on the evolution of droplet clouds without heating and evaporation, and the results of the implementation of this model into ANSYS Fluent. We will use the same droplet heating and evaporation model. A two-phase back-step flow will be used for functionality testing of the combined model. The effects of droplets on the carrier phase are ignored. The analysis is restricted to monosized and monocomponent droplets.

**Пример 6**

**Составьте реферативную аннотацию к следующему тексту:**

Chemistry aims to synthesize new matter, where the theory of chemical reaction develops constantly to better understand and even guide the synthesis. As early as

1880s, Arrhenius equation was summarized from experiment to correlate reaction rate with temperature, the key controlling factor of reaction. After the establishment of quantum mechanics (QM), the absolute rate theory, also known as transition state theory (TST), was also developed in 1930s, which laid the foundation of modern kinetics theory. TST states that the rate constant $k_{TST}$ of elementary reaction is exponentially related to its free energy barrier, $\Delta G_{TS}^{0}$, which is the free energy difference between the transition state (TS), and the initial state (IS).

With the ever-increasing computational power, QM calculations, particularly in DFT framework, emerged as the main theoretical tool for investigating chemical reactions since 1990s. Being able to compute the electronic structure with high accuracy, QM methods can be utilized to locate the TS and thus evaluate the reaction rate provided with the correct reaction coordinate. For complex reactions with unknown pathways, an exhaustive exploration of reaction space would be mandatory, and the QM-based methods become intractable due to the too high computational cost. Consequently, the low-cost approaches have been designed, either to avoid the reaction pathway exploration or to reduce the cost of evaluation. For example, it has been popular to fast estimate the reaction barrier using Evans–Polanyi principles, which establishes the linkage between reaction enthalpy $\Delta H$ and reaction barrier $E_a$.

The low-cost potential energy surface (PES) evaluation methods are more attractive and desirable for the future of atomistic simulation. Developed upon the classical force field, many reactive force field methods have been continuously developed through the years aiming to describing the bond making/breaking during the atomistic simulation, such as empirical valence bond approach, modified embedded atom method, reactive empirical bond order. These approaches are often fitted to one class of reactions involving specific bonds since the analytic functions in these methods are relatively simple and not adequate for describing in general the multidimensional reaction space. In recent years, machine learning (ML) potential method demonstrates the great potential to replace QM calculations in large-scale atomistic simulation. Instead of solving Schrodinger equation directly, ML-based simulations rely on a large data set of accurate PES and complex numerical models to predict the total energy, featuring both high speed and high accuracy in computing large systems. Importantly, as long as reaction data is included in learning, ML potential can be used to explore the reaction space and identify unknown reactions. The ML methods for fitting reaction PES may be divided into three types according to their applications. The first type is for polyatomic reactions in the gas phase or at gas-surface interface with limited degrees of freedom, where neural network techniques are utilized to achieve a very high accuracy of PES. The second type, i.e. the delta-ML model, is utilized to train the high-accuracy QM data to provide a correction to energy and force of low-accuracy method (force filed or low-level QM calculation). The third type, also the one most widely adopted, utilizes ML models to directly simulate

reaction systems with many degrees of freedom. In this type, many excellent ML models with different architectures have been proposed to describe the high-dimensional PES, e.g. the high-dimensional neural network (HDNN) framework with atomic centered symmetry functions proposed by Behler and Parrinello.

**Пример 7**

**Составьте реферативную аннотацию к следующему тексту:**

Chemical and energy systems are complex processes, including several phenomena such as thermochemical reactions and the multiphase flow. The latter contains at least two phases that are characterized by different material properties and are separated by a sharp boundary known as the phase boundary. Diverse materials lead to different two-phase flows. In practice, there are gas-fluid, fluid-solid, and gas-solid flows. In gas-fluid flows, one of the phases is in a dispersible form, while in the fluid-solid and gas-solid flows the solid always remains in the dispersed phase. Experimental measurements enable a fundamental understanding of the hydrodynamic behavior of reactive gas-solid flows, but detailed experimental data is hard to get hold of due to the harsh environment (high temperature, high pressure, and/or toxic gases), and the costs of measuring devices. Three-dimensional (3D) mathematical models, known as computational fluid dynamics (CFD) models, can contribute to this field of research, offering a powerful and effective tool for improving existing processes and developing new technologies. Unlike experimental data, CFD results can offer qualitative and in many cases quantitative information about real systems. Accurate simulation results can be very useful in the design as well as in understanding the dynamic operation of reactors, including detailed data for velocity and temperature field, flow turbulence, heat and mass transfer as well as homogeneous and heterogeneous reactions between solid phase and gas phase. CFD simulations are characterized by several advantages such as:

- cost-effective insight into the hydrodynamic behavior of energy systems, process engineering applications, and chemical processes
- improved and optimized process efficiency
- show how systems behave under different operating conditions
- analyze the risk and troubleshooting of industrial plants
- save time and money when creating new designs
- studies can be scaled up

The mixture model represents the simplest approach for modeling gas-solid flows. Here, the physical values (e.g. velocity, temperature, and pressure) of the fluid and solid phases are described as volume-averaged values by solving the balance equations for a single-phase flow. A gas-solid flow can be considered a homogeneous flow if the particles are evenly distributed in the fluid phase and the velocity differences between the two phases are negligibly small. As these requirements are not met in most real-life flows in chemical and energy processes, the mixture model is

only applied to gas-solid flows with low solid content. Compared with the mixture model, the two-fluid model is more accurate and suits a wider range of applications. The gas-phase in gas-solid flows is modeled with the balance equations of a single-phase flow and conservation equations for mass, momentum, and energy are also solved for the disperse phase. The interaction between the solid phase and the fluid phase is taken into account using additional terms in the balance equations, which can be determined using the kinetic theory of granular flows (KTGF). In the discrete-particle model, each particle in the solid phase is tracked employing the Newtonian equations of motion, and the gas phase is described in the Eulerian framework as a continuum. The particle-particle and particle-wall collisions can be detected using stochastic or deterministic collision models. The discrete-particle method is computationally expensive when tracking several hundred thousand particles. The computational effort can be reduced significantly by using the concept of parcels. Here, gas-solid systems with millions of particles can be represented by a few thousands of parcels. In the last group of numerical models, the so-called hybrid model, the concepts of the two-fluid model and the discrete-particle model are merged.

**Раздел 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3.**

1.Прочитайте объявление о научно-практической конференции по вашей теме исследований. Подготовьте краткое сообщение об этой конференции.

2. Подготовить презентацию к докладу по своей теме научно-исследовательской работы (подготовить заранее).

3. Напишите письмо-предложение о сотрудничестве от имени вашей организации (подготовить заранее).

**Методические указания для аспирантов.**

**Методические указания для аспирантов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий**

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в аспирантуре направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Учебная дисциплина «***Иностранный язык***» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы.

Подготовка к практическим занятиям включает:

- изучение деловой и специальной лексики и терминологии соответствующего занятия;

- предпереводческий анализ исходных текстов по теме;

Подготовка к самостоятельной практической работе включает:

- изучение теоретического материала занятия по краткому лексико-грамматическому справочнику, соответствующего приложения в учебном пособии.

- выполнение тренировочных переводов, упражнений по переводу и тестовых заданий.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется: просмотреть план изучения темы, методические рекомендации, где определяется примерная структура изучения темы. После этого следует обратиться к литературе для подготовки более полных ответов на вопросы, изучение которой позволит лучше освоить тему. Целесообразно начать подготовку с изучения учебников и учебных пособий, а затем обратиться к дополнительной литературе, желательно обратиться к первоисточникам, что позволит получить свое представление по изучаемым проблемам. В ходе чтения целесообразно делать необходимые для себя записи, которые перед семинаром, практической работой, зачетом, экзаменом помогут вспомнить изученный материал. При подготовке к занятиям в своих записях рекомендуем указывать источник информации и страницы, чтобы в случае необходимости быстрее его найти.

Следует учитывать, что умение работать с литературой является базовым умением при осуществлении любой профессиональной (практической и научной) деятельности, а самостоятельная работа по повышению квалификации или уровня владения иностранным языком чаще всего связана с чтением.

**1. Требования к выполнению рабочей программы учебной дисциплины «Иностранный язык» и получение допуска к экзамену:**

1. Обязательное посещение курса лекций по научно-практической грамматике и выполнение практических и тестовых заданий

**2.** Обязательное выполнение норм чтения научной литературы. Самостоятельный поиск научных статей в библиотеках и Интернет-ресурсов на сайтах и в электронных библиотеках. Обучающийся отчитывается по прочитанной литературе на индивидуальных занятиях с преподавателем (по утвержденному графику). Виды деятельности: перевод на русский язык, чтение вслух, работа со словарем, объяснение научной терминологии, пересказ отрывка, обсуждение прочитанного и др.

**2. Нормы чтения научной литературы**

450 000 печ. знаков, в том числе:

- 60000-80000 печ. знаков – изучаются на практических занятиях в группе;

- 370000-390000 печ. знаков – изучаются самостоятельно и обсуждаются на занятиях с преподавателем.

**3. Критерии оценки аннотации**

**Аннотация** – это краткая характеристика работы с изложением наиболее важных положений. Объем аннотации обычно не превышает 600 печатных знаков.

1. Аннотация пишется своими словами, просто и кратко. Следует избегать сложных конструкций и предложений.
2. Изложение аннотируемой части рекомендуется начинать с существа вопроса, избегать повторения заголовка.
3. Не следует вводить аннотируемую часть дополнительными словами типа: «Целью данной статьи является…», «В данной статье автор рассматривает…», «По мнению автора…». Для обобщения информации рекомендуется использовать такие слова, как: «предлагается, описывается, излагается, сообщается…» и т.п.
4. Рекомендуется названия фирм, исследовательских центров, институтов, компаний давать в их оригинальном написании.
5. Следует использовать аббревиатуры и различные сокращения в соответствии с общепринятыми в справочной литературе.

**4. Список выражений, рекомендуемых для написания аннотации:**

| | |
|---|---|
| Кратко описывается | It is described in short |
| …вводится | …is introduced |
| Показано, что | It is shown that |
| Дается (предлагается) | …is given |
| Рассматривается | It is dealt with |
| Обеспечивается | …is provided for |
| Предназначен для | …is designed for |
| Исследуется | …is examined, is investigated |
| Анализируется | …is analyzed |
| Формулируется | …isformulated |
| Подчеркивается необходимость использования | The need is stressed to employ… |
| Обращается внимание на… | Attentionisdrawnto… |
| Приведены данные о… | Dataaregivenabout |
| Делаются попытки проанализировать, сформулировать | Attempts are made to analyze, to formulate |
| Делаются выводы | Conclusions are drawn… |
| Даны рекомендации | Recommendations are given… |
| В статье описывается | The article describes… |

| | |
|---|---|
| | The article highlights… |
| Статья посвящена | The article is devoted to… |

**5. Критерии оценки презентации.**

Презентация состоит из нескольких частей: вступление, основная часть, заключение. Так, вступление включает в себя приветствие (Good morning, ladies and gentlemen), представление ведущего презентации (I would like to introduce myself), обозначение цели выступления (My purpose today is…? Today I will be telling you about…), перечисление основных вопросов (My talk will be divided into 3 parts. First… Second… Third…) и т.д.

В основной части презентации выступающий переходит к изложению основной темы презентации (I would like to start by…), разъясняет выдвинутые положения и приводит примеры (A good example of this is…), раскрывает причинно-следственные отношения (This was the result of…), комментирует наглядные средства (графики, диаграммы, таблицы) (This graph shows / represents…) и т.д.

Заключительная часть: завершение презентации (That brings me to the end of my presentation), краткое изложение информации (I would like to finish with a summary of the main points), поведение итогов (In conclusion…), выражение благодарности слушателям (Thank you for your attention), предложение задавать вопросы (I will be glad to answer your questions).

Основные рекомендации по дизайну компьютерной презентации (PowerPoint):

- на первом слайде представляется тема выступления и сведения об авторах;

- презентация предполагает сочетание информации различных типов:

текста, графических изображений (таблицы, диаграммы, графики).

Обучающийся, **успешно выполнивший программу** подготовки к кандидатскому экзамену, **допускается** к сдаче 1-го этапа экзамена. После успешной сдачи 1 этапа он допускается к сдаче 2 этапа.

На конечном этапе экзамена проводится беседа с экзаменаторами на английском языке по вопросам, связанным со специальностью и научной работой обучающегося.

**Список тем, обсуждаемых на кандидатском экзамене.**

1. An eminent scientist in the field of your research.

2. The subject matter of your research (hypothesis, subject, object, data collection, data processing, generally accepted methods and approaches, your scientific adviser, publications, etc.).

3. Research work undertaken at the institute/laboratory you are with.

4. Scientific conferences. Case study.

5. Brief history of scientific literature.

6. Publications (peer-reviewed journals, books, collections of papers, conference proceedings, publishers, types of articles, abstracts, etc.)/ Case study.

7. Your personal portfolio (CV, Cover Letter, written works, publications, etc.).

**Методические указания для аспирантов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 8 настоящей программы. Распределение баллов соответствует п. «Методические указания для аспирантов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий» либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся

**Методические рекомендации для преподавателей**

**Методические указания для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.**

Дисциплина «***Иностранный язык***» изучается в 2-м семестре аспирантуры.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в аспирантуре, проработали курс по иностранному языку в ходе обучения в бакалавриате и магистратуре.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «***Иностранный язык***», является формирование у учащихся компетенций в области перевода с иностранного языка. Преподаватель должен акцентировать внимание учащихся на общих вопросах использования изучаемого иностранного языка при освоении других дисциплин.

При выборе материала для занятий желательно обращаться к опыту ведущих зарубежных и отечественных научно-исследовательских центров, научно-производственных фирм и предприятий, использовать их научные, информационные и рекламные материалы и проводить их сравнительный анализ.

Так как основной целью изучения иностранного языка обучающимися всех специальностей является достижение практического владения языком, позволяющего использовать его в научной работе, обучение различным видам речевой коммуникации должно осуществляться в их совокупности и взаимной связи с учетом специфики каждого из них. Конечная цель овладения иностранным языком заключается в формировании межкультурной коммуникативной профессионально ориентированной компетенции, которая представлена в формате умений комплексом взаимосвязанных и взаимозависимых компетенций. В реальном учебном процессе они, в основном, интегрированы в решение конкретных профессионально-коммуникативных задач, нацеленных на достижение соответствующего коммуникативного эффекта.

Имея представление о компетенциях, которые отражают степень владения иностранным языком, преподаватель может варьировать задания как в рамках аудиторных занятий, так и в ходе самостоятельной работы, отдавая предпочтение развитию той или иной компетенции.

В процессе овладения иностранным языком в химико-технологическом вузе сделан акцент на развитие профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции.

Необходимо определить следующие критерии оценки.

*Критерии оценки понимания при чтении и письменном (устном переводе)*: владение разными видами/стратегиями понимания текстов; адекватный заданию выбор стратегии понимания текста; соблюдение временных параметров; использование текстовых визуальных маркеров; диапазон владения речевыми средствами; варьирование стратегий понимания в рамках текста; корреляция стратегии понимания и объема информации; интерпритация межкультурного потенциала текста.

*Критерии оценки письменной речи*: соблюдение формата соответствующего типа письменного текста; смысловая связность и целостность изложения; адекватный намерению выбор речевых средств; соблюдение стилистических норм; точность выражения смысла текста; диапазон используемых речевых средств; грамматическая правильность.

Для оценки знаний студентов помимо предложенных предтекстовых, послетекстовых заданий и заданий по письменному или устному переводу следует использовать такие задания как:

*Задания для оценки умений в говорении (монологическое высказывание)*: выразите свое отношение к фактам, изложенным в статье; выскажите свое мнение по актуальной (указанной) проблеме; дайте оценку предложенному тексту. Изложите события статьи с позиции другого участника.

*Задания для оценки умений в говорении (диалогическое общение)*: обсудите вдвоем представленные короткие тезисы; остановитесь на следующих моментах:

- какая тема затрагивается;
- какие ситуации ее иллюстрируют;
- какое влияние могут иметь высказанные позиции;

*Задания для оценки умений в понимании при чтении: п*рочитайте текст, сосредоточьте внимание на общем сюжете изложения; отметьте среди предложенных только те высказываний, которые соответствуют содержанию текста; прочитайте текст и разделите его на несколько смысловых частей.

*Задания для оценки умений в письменной речи:* напишите на основании предложенного научно-популярного или научного текста аннотацию или реферат; выберите правильный вариант из предложенных.

## ОБУЧЕНИЕ ВИДАМ РЕЧЕВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### Обучение чтению

При обучении деятельности как виду речевой деятельности следует руководствоваться следующими положениями:

1. Все тексты надо рассматривать как материал для практики в деятельности.
2. Чтение должно быть направлено на понимание содержания (а не на выделение отдельных языковых явлений). Степень полноты и точности понимания должна соответствовать развиваемому виду чтения.
3. Обучение чтению должно строиться как познавательный процесс.
4. Читать текст следует целиком и за один раз.
5. До начала работы над текстом (чтением) студент должен получить инструкцию-задание, адекватное виду чтения.
6. Нецелесообразно заранее знакомить учащихся с содержанием текста, т.к. целью чтения является его понимание.
7. Первое чтение текста должны осуществлять сами учащиеся про себя (а не преподаватель).
8. Формы проверки понимания содержания текста должны быть адекватны развиваемому виду чтения.
9. При повторном чтении текста должна быть дана другая установка (т.е. изменено задание).
10. Применение текста для других целей (например, для развития устной речи) возможно лишь только после того, как текст был использован для обучения чтению.

### Обучение различным видам чтения

1. *Ознакомительное чтение.* Задания и формы проверки сформулированы ниже.

1. Прочтите текст. Скажите, какие утверждения верны, какие ошибочны. Исправьте несоответствующие тексту утверждения.

2. Дайте ответы на вопросы.

Кроме указанных установок можно использовать как форму проверки понимания:

а) Пересказ (на первом этапе на русском языке)

б) Составление плана (возможно также на русском языке), а также:

в) Задания, направленные на поиски в тексте различной информации.

При этом следует иметь в виду, что выполнение каждого из заданий требует повторного чтения (или просмотра текста).

2. *Изучающее чтение.* Основной формой проверки понимания является перевод на русский язык. Перевод предпочтительнее выполнять в письменной форме. При анализе перевода необходимо обращать внимание на правильность перевода предложений, а также текста как целого, с точки зрения норм русского языка, учить студентов вариантам перевода (там, где это возможно); выбирать лучший вариант. Следует также обращать внимание на разницу в структуре предложений в русском и иностранном языках (наличие отд. приставки, оформление сказуемого, твердый порядок слов и т.д.).

3. *Просмотровое чтение.* При этом виде чтения понимание проверяется при помощи следующих заданий:

– Определите, о чем говорится в данном тексте

– Найдите в тексте абзац (место), раздел, где говорится о ...

– Прочтите текст и озаглавьте его и т.д.

Для развития техники чтения вслух используются следующие упражнения:

1. Прослушивание текста (части его), читаемого преподавателем или диктором.

2. Чтение текста вместе с преподавателем или диктором (хором).

3. Чтение за преподавателем или диктором в паузу для чтения, слушание текста.

4. Чтение текста с нарастанием темпа чтения.

**Обучение говорению**

При обучении говорению следует руководствоваться следующими принципами:

1. Обучение диалогической и монологической речи должно происходить взаимосвязано. Эта взаимосвязанность проявляется в том, что обучение осуществляется на лексическом и грамматическом материале, употребительном как в монологической и диалогической речи.

2. Специфика диалогической и монологической речи, однако, обуславливает дифференцированный подход к формированию навыка диалогической и монологической речи.

3. В процессе обучения устной речи в качестве стимулов монологической и диалогической речи могут выступать:

а) ситуации вербального характера, т.е. словесные указания

б) ситуации вербально-изобразительного характера.

Такие ситуации предполагают использование рисунков, схем, таблиц и т.д. с содержательными опорами в виде реплик, подписей под рисунками или с формальными опорами в виде ключевых слов, словосочетаний, клише и т.д.

в) изобразительные ситуации. Они предполагают использование рисунков, карт, схем, таблиц, формул и т.д. без наличия содержательных и формальных опор. Задание выполняется на основе словесно сформулированной задачи

г) проблемные ситуации

4. В качестве материала, на котором происходит формирование навыков устной речи, следует использовать:

– тексты УМК

– дополнительные тексты после проведения работы по обучению чтению

– раздаточный материал

**Обучение диалогической речи**

Основными задачами при обучении диалогической речи являются:

- научить речи утверждения, согласия, просьбы, приглашения, несогласия отказа, вопроса.

В процессе обучения диалогической речи следует особое внимание уделять автоматизации таких умений, как:

– умение выбирать лексический, грамматический и структурный материал адекватно коммуникативной задаче

– умение интонационно правильно оформлять вопросительные, повествовательные и побудительные предложения

– умение строить вопросительные предложения с использованием вопросительных слов и без вопросительных слов

– умение использовать как полные, так и неполные предложения для ответов

– умение использовать штампы и клише.

*Упражнения для обучения подготовленной диалогической речи*

1. Ответьте на вопросы (краткие, полные, развернутые)
2. Постановка вопросов
3. Диалогизация монологического текста
4. Составление диалога на заданную тему

Беседа по заданной ситуации, тематически связанной с пройденным текстом

Обучение диалогической речи на основе клише имеет такую последовательность:

1. Прослушивание образца
2. Прослушивание и повторение образца
3. Заучивание и воспроизведение
4. Построение минидиалогов по 3 образцу
5. Использование образца в диалоге по заданной ситуации.

Упражнения, направленные на развитие диалогической речи, выполняются, как правило, "в паре" с последующим контролем.

**Обучение монологической речи**

Главными задачами в области обучения монологической речи являются:

– научить выражать законченную мысль, имеющую коммуникативную направленность
– научить логичному развертыванию мысли
– научить высказываться с достаточной скоростью.

Обучение монологической речи осуществляется прежде всего как обучение подготовленному и в меньшей мере неподготовленному высказыванию по теме или в связи с заданной ситуацией. В ряде случаев используется лексическая опора.

*Упражнения для обучения подготовленной монологической речи.*

1. Пересказ
2. Краткая передача информации
3. Выделение и озаглавливание смысловых частей
4. Составление ситуаций и сообщений:

а) по плану
б) на заданную тему, изложенную кратко на русском языке

5. Высказывания на основе картинки, схемы и т.д.

**ОБУЧЕНИЕ ЛЕКСИКЕ**

Работа над лексическим материалом является исключительно важным и трудоемким процессом, и от того, как он проходит, в значительной мере, зависит эффективность обучения видам речевой деятельности.

Как известно, основными этапами работы над лексикой являются:

1. Ознакомление с новым материалом.
2. Первичные закрепления.
3. Развитие умений и навыков использования лексики в различных видах речевой деятельности.

Ознакомление включает работу: над формой слова: произношение, написание, грамматические и структурные особенности; над раскрытием значения слова и над употреблением слова в устной (письменной) речи.

Ознакомление с новым лексическим материалом представляет очень важный этап работы, однако он требует очень много времени и без самостоятельной работой учащихся над заучиванием новой лексики очень часто становится малоэффективным. Поэтому первостепенное значение приобретает самостоятельная работа учащихся над лексическим материалом; задача преподавателя состоит в том, чтобы научить учащихся правильно и эффективно самостоятельно работать над новой лексикой (вписывать слова в исходной форме, правильно пользоваться словарем, использовать более рациональные способы заучивания). Однако это не означает, что ознакомление с новой лексикой целиком и полностью перекладывается на плечи учащихся, в ряде случаев сам преподаватель должен на занятии провести ознакомление с новой лексикой, выбрав для этого наиболее трудные лексические явления и используя приемы, стимулирующие умственную деятельность учащихся (определение значения слова на основе контекстуальной догадки или знания фактов, т.д.).

Первичное закрепление лексического материала происходит на подготовительных упражнениях, которые выполняются как устно, так и письменно. К таким упражнениям относятся:

1. Найдите в тексте (или определите на слух) слова, относящиеся к одной теме (одной части речи).
2. Сгруппируйте слова по указанному признаку.
3. Найдите в тексте синонимы, антонимы к указанным словам.
4. Определите значение незнакомых производных сложных слов по известным компонентам.
5. Прослушайте предложения и догадайтесь о значении интернациональных слов.
6. Назовите слова, которые могут сочетаться с данными глаголами (существительными, прилагательными).

Эффективным видом упражнений являются "словесные диктанты”.

Такие "словесные диктанты” могут иметь как обучающий, так и контролирующий характер. Они могут проводиться как перевод с иностранного языка на русский, так и с русского на иностранный. Материалом для "словесных диктантов" могут служить отдельные слова, словосочетания, а также группы слов, фрагменты предложений; и короткие предложения, например: слово в исходной форме; глагол в личной форме; существительное в косвенном падеже и множественном числе; сочетание существительного с местоимением и прилагательным; сочетание глагола с другими частями речи; короткие предложения.

Завершающий этап работы над лексикой составляет этап выполнения лексических упражнений, целью которых является формирование навыка использования лексики в различных видах речевой деятельности. Упражнения

этого вида тесно связаны с обучением чтению, говорению, аудированию и письму.

Поскольку основная часть лексических единиц тематически объединена, то наиболее целесообразным методом ознакомления с новой лексикой является раскрытие значения с помощью связанного текста.

**ОБУЧЕНИЕ ГРАММАТИКЕ**

Задача обучения грамматической стороне речи заключается в формировании у учащихся грамматических навыков во всех видах речевой деятельности в рамках тематики.

Общей стратегией обучения является функциональность, т.е. организация рабочего материала, когда грамматические явления органически сочетаются с лексическими в коммуникативных единицах. Исходной речевой единицей обучения грамматической стороне речи является предложение – образец.

При работе над грамматической стороной речи следует иметь в виду следующие моменты: новые грамматические явления демонстрируются на предложениях (образцах), в которых все другие явления (лексика, структура предложения) усвоены учащимися; грамматическое явление изучается в сопоставлении и сравнении с другими аналогичными явлениями, например, система временных форм рассматривается именно как система, а не отдельные временные формы.

**Обучение реферированию, аннотированию и реферативному переводу английского научно-технического текста**

**Аннотирование и реферирование**

Сущность аннотирования и реферирования заключается в максимальном сокращении объема источника информации при существенном сохранении его основного содержания.

Аннотирование и реферирование – это сложный мыслительный процесс, требующий от референта не только хорошего владения иностранным языком, но и специальных умений проводить компрессию материала: кратко сформулировать свои мысли, выделить главное, отсеивать второстепенное. Однако, аннотирование и реферирование осуществляют компрессию первоисточника принципиально различными способами. Аннотация дает самое общее представление о первоисточнике и *не может заменить* его. Реферат сообщает все существенное содержание материала и *вполне может заменить* первоисточник.

**Аннотация**

Аннотация – это предельно сжатая характеристика материала, не раскрывающая его содержания и не отражающая точку зрения автора. Аннотация лишь перечисляет те положения, которые представлены в первоисточнике, информируя, таким образом, о наличии работы по данной

проблематике. Из аннотации можно получить ответ на вопрос: «о чем говорится в первоисточнике?»

Различают два типа аннотаций:

- описательная аннотация
- реферативная аннотация

Описательная аннотация лишь перечислит вопросы содержания первоисточника.

Реферативная аннотация, кроме этого, в предельно сжатом виде передает выводы по каждому из вопросов и по материалу в целом.

Средний объем аннотации составляет 600 печатных знаков или 50-70 слов.

**Реферат**

Реферат – это ограничение малым объемом и вместе с тем наиболее полное изложение основного содержания первоисточника. Реферат предполагает критическое осмысление всего материала первоисточника. Составитель реферата может давать свою оценку позиции автора, сопоставлять различные точки зрения. Таким образом, передавая то, что непосредственно содержится в первоисточнике, то есть отвечая на вопрос «Какая информация содержится в источнике?», реферат одновременно представляет собой новый самостоятельный материал.

В сфере научной деятельности реферат является одним из самых распространенных жанров письменного сообщения. Объем реферата может быть различным и определяется содержанием первоисточника, количеством сведений и их научной ценностью. Средний объем текста реферата в печатных знаках:

500 – для заметок и кратких сообщений;

1000 – для статей среднего объема;

2500 – для материалов большого объема.

**Алгоритмы учебного реферирования и аннотирования**

При реферировании должна как можно шире использоваться способность слов абстрагировать и обобщать смысл. Эта особенность находит выражение в работе с так называемыми ключевыми словами и словосочетаниями. Ключевые слова позволяют с предельной краткостью и необходимой полнотой выразить основное содержание первоисточника. Существует понятие ключевой фрагмент, под которым понимается слово, словосочетание или целое предложение, которое выражает суть (смысл) данного отрезка текста.

Алгоритм составления реферата:

- анализ логической структуры исходного текста;
- выделение ключевых фрагментов;
- фрагменты могут быть получены в результате перефразирования отрезков оригинала;

- при выборе ключевого синонима следует ориентироваться на степень его обобщения и емкости выражаемого им смысла;

- редактирование текста реферата.

**Обучение реферативному переводу (РП)**

Реферативный перевод – это компрессия главного содержания первичного документа, написанного на одном языке, средствами другого, переводящего языка. Как и при реферировании, РП предполагает селективный подход к определению исходного уровня компонентов содержания первоисточника.

*Алгоритм работы по реферативному переводу* рассматривается в рамках следующих действий:

- действие по выделению ключевых фрагментов;

- действие по полному или частичному перефразированию части выделенных ключевых фрагментов;

- действие по обобщению смысловых кусков реферируемого текста;

- действие по последовательному изложению полученных ключевых фрагментов, подсказываемых логикой развития мысли.

**Методические указания для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.**

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ, текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий, онлайн консультации по курсовому проектированию; самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается) и электронные образовательные ресурсы (ЭОР) методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн;
- смешанные формы обучения, сочетающие в себе аудиторные занятия (при возможности перевода части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР);

• учебные курсы, интегрированные в LMSMoodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

**13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.**

**Список тем, обсуждаемых на кандидатском экзамене**

1. An eminent scientist in the field of your research.
2. The subject matter of your research (hypothesis, subject, object, data collection, data processing, generally accepted methods and approaches, your scientific adviser, publications, etc.).
3. Research work undertaken at the institute/laboratory you are with.
4. Scientific conferences. Case study.
5. Brief history of scientific literature.
6. Publications (peer-reviewed journals, books, collections of papers, conference proceedings, publishers, types of articles, abstracts, etc.)/ Case study.
7. Your personal portfolio (CV, Cover Letter, written works, publications, etc.).

**Примерный перечень вопросов для экзамена**

**1. Письменный перевод научно-технического текста с английского языка на русский со словарем – 2300-2500 печатных знаков.**

**Время выполнения 45 минут.**

Пример:

от/ K-means is a widely used and well-established unsupervised machine learning algorithm, which consists in grouping similar data into different clusters. K-means is particularly suited for the classification of the micro-mixing stochastic particles, which evolve through a large variety of stages from chemically-frozen flow mixing, rapid ignition, fuel oxidation and combustion up to the chemical equilibrium state. Moreover, the particles from Fuel and $O_2$ inlets feature different time histories, which benefit from being classified in separate clusters for chemistry integration. After clustering into separate groups, every individual subset of data has similar and regular distribution to ensure effectiveness of the subsequent operations.

The different steps in K-means used for the thermochemical quantities (species mass fractions and temperature) are summarized as follows:

• Definition of the number of clusters.

• Selecting randomly an initial cluster centroid: To ensure the quality of clustering and improve the convergence speed, the K-means++ initialization algorithm

is applied. The algorithm assigns randomly a first centroid, a second centroid is then chosen as farthest as possible to the first centroid, a third centroid is as farthest as possible to the first two centroids, and so on.

• Assigning data point to cluster with shortest Euclidean distance.

• Updating centroid locations by averaging all data points in each cluster.

• Repeat the process until the centroid locations are converged by evaluating the shifting tolerance, which is chosen at 1e-20.

Defining an adequate number of clusters is crucial. The usual K-means++ initialization algorithm may lead to poor clustering in our case, where the majority of clusters concentrate in the ignition and combustion stages. To overcome this difficulty, an additional hierarchical clustering strategy was adopted; the first clustering leads to only 2 clusters (named parentCluster0 and parentCluster1), which separates the low and high temperature zones. The first parent containing the data of mixing, ignition and combustion stages is then clustered into 14 child clusters (childCluster0_0 to childCluster0_13). The subset of data in the second parent, representing the end of combustion followed by the equilibrium state, requires a special treatment to guarantee the accuracy of artificial neural networks (ANN) training and prediction.

Principal component analysis (PCA), also known as a dimensional reduction technique, is used to reduce a large number of correlated variables (species mass fractions and temperature, in our case) to a smaller number of uncorrelated variables (principal components). Because of the strongly non-linear character of combustion chemistry, it is usually recommended to adopt a locally linear approach called ‘local PCA’ (LPCA), to properly describe such dynamical system. /до

**2. Устный перевод специального текста (с листа) без словаря (объем текста 1500 печатных знаков, время на подготовку 5-10 минут).**

**Пример:**

**от**/ 2. This work considers the use of the simulation to solve differential equations in MatLab/Simulink and its results. The MatLab software package is designed to provide analytical and numerical solutions for various mathematical problems and simulate complex technical objects and systems. The Simulink app is one of the tools within the MatLab package. It has major structured, object-oriented, and visual programming capabilities. The system can solve linear algebra problems, integral and differential equations, and perform Laplace and Fourier transformations. We reviewed both the simplest equations (a first-order differential equation) and more complex linear and non-linear differential equations of the first and second orders. The results of structured modeling (S-model) in Simulink were compared to program code results (M-file) in MatLab. For the first-order linear differential equation, we have a complete correlation of modeling results. When solving the second-order non-linear differential equation, we observed small result deviations due to the method selected

and the integration step. When discussing the results, we used the example of the practical application of the MatLab/Simulink environment to calculate the parameters of an electric circuit, namely to obtain the relationship between the current and the modeling time in the series-oscillatory circuit with a harmonic alternating voltage source. It is reduced to solving a nonhomogeneous linear differential equation with constant second-order coefficients describing the forced current change in the oscillatory circuit following the second Kirchhoff's law. In the conclusion, we note the versatility of the MatLab/Simulink modeling environment for the solution of differential equations including those with quotient derivatives. */до*

## 14. Учебно-методическое обеспечение практики

### 14.1. Рекомендуемая литература

**Основная литература:**

1. Кузнецова Т.И., Воловикова Е.В., Кузнецов И.А. Английский язык для химиков-технологов : Учебно-методический комплекс: в 2 ч. : Учебное пособие / Т. И. Кузнецова. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. -Ч. I : Практикум / Е. В. Воловикова, И. А. Кузнецов. - 2017. - 270 с. : -.

2. Кузнецова Т.И., Воловикова Е.В., Кузнецов И.А.Английский язык для химиков-технологов : Учебно-методический комплекс: в 2 ч. : Учебное пособие / Т. И. Кузнецова. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. Ч. 2 : Грамматический минимум. Справочные материалы. Глоссарий / - 2017. - 145 с. - ISBN.

3. Миньяр-Белоручева, А. П. Учимся писать по-английски. Письменная научная речь : учебное пособие / А. П. Миньяр-Белоручева. - 2-е изд. стереотип. - М. : Флинта ; М. : Наука, 2017. - 128 с.

4. Кузнецов И.А., Кузнецова Т.И., Английский язык для профессиональной коммуникации, [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Кузнецов Т.И. Кузнецова — Электрон. дан. — Москва: РХТУ, 2018. - 320 с. размещен в ЭСУО Moodle.

5. Кузнецова, Т. И. Английский язык для инженеров-химиков [Текст] : учебное пособие / Т. И. Кузнецова, Е. В. Воловикова, И. А. Кузнецов. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. - 398 с.

6. Кузьменкова, Ю. Б. Английский язык для технических направлений[Электронный ресурс] учебное пособие для вузов / Ю. Б. Кузьменкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 207 с. [Электронный ресурс] www.urait.ru.

**Дополнительная литература**

1. Бархударов Л. С. Язык и перевод. Вопросы общей и частной теории перевода [Текст] / Л. С. Бархударов. - М. : URSS, 2016. - 240 с.

2. Иванова, О. Ф. Английский язык. Пособие для самостоятельной работы учащихся (в1 — в2) : учебное пособие / О. Ф. Иванова, М. М. Шиловская. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 352 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09663-7. — [Электронный ресурс] www.urait.ru

3. Английский язык. Методические указания для разговорной практики в группах магистрантов и аспирантов [Текст] : учебное пособие / сост. Т. И. Кузнецова [и др.]. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. - 31 с.

4. Английский язык.Учебное пособие по грамматике для аспирантов и магистрантов / Т. И. Кузнецова [и др.]. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015.- 76с.

5.Панькин В. М. Языковые контакты [Текст] : краткий словарь / В. М. Панькин. - 2-е изд. стереотип. - М. : Флинта ; М. : Наука, 2016. - 160 с.

### 14.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openet.ru.

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/

3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.i-exam.ru //.

4. https://muctr.ru - Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, D.MendeleevUniversityofChemicalTechnologyofRussia. Учебные планы и программы

5. http://www.translators-union.ru – портал Союз переводчиков России (СПР)

6. http://www.russian-translators.ru - Национальная лига переводчиков

7. http://www.internationalwriters.com - The Translator's Tool Box

Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central https://www.biomedcentral.com/

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. Коллекция журналов MDPI AG http://www.mdpi.com/

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

6. Издательство с открытым доступом InTech http://www.intechopen.com/

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

7. База данных химических соединений ChemSpider http://www.chemspider.com/

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (RoyalSocietyofChemistry).

8. Коллекция журналов PLOS ONE http://journals.plos.org/plosone/

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (OpenAccess), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov/

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. По настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

**14.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины «Иностранный язык»

- компьютерные презентации интерактивных практических занятий;
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов -300);
-банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов 300).
- онлайн-курс в LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192)
- zoom видеоконференцсвязь с обменом сообщениями и передачей контента в режиме реального времени;
- Skype видеоконференцсвязь;
- обмен информацией по e-mail;
- интерактивная работа в системе мгновенного обмена текстовыми сообщениями для мобильных и иных платформ с поддержкой голосовой и видеосвязи WhatsApp;
- Аудиозаписи текстов, предусмотренных в программе для чтения и перевода в процессе обучения;
- компьютерный класс, оргтехника, теле- и аудиоаппаратура (всё – в стандартной комплектации для практических занятий и самостоятельной работы);
- доступ к сети Интернет.

Аудиозаписи текстов, предусмотренных в программе для чтения и перевода в процессе обучения; компьютерный класс, оргтехника, теле- и аудиоаппаратура (всё – в стандартной комплектации для практических занятий и самостоятельной работы); доступ к сети Интернет.

Аудиторная и самостоятельная работа студентов обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем разделам дисциплины. Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным разделам изучаемой дисциплины, основным практическим и контрольным заданиям для промежуточного и итогового контроля.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим

доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7

− Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования // Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы. Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openet.ru

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/

## 15. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

### 15.1 Информационные технологии, используемые в образовательном процессе

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

**Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения**

| № | Электронный ресурс | Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей | Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором |
|---|---|---|---|
| 1а | Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ» | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»<br>Договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 **от 26.09.2021 г.**<br><br>Сумма договора – 498445-10<br><br>С 26.09.2021 по 25.09.2022<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com<br><br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ» | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»<br>Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 **от 26.09.2022 г.**<br><br>Сумма договора – 569396-06<br><br>С 26.09.2022 по 25.09.2023<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com<br><br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором |
| 1б | Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ» | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»<br>Договор № 33.03-Р-3.1-3825/2021 **от 26.09.2021 г.**<br><br>Сумма договора – 283744-98<br><br>С 26.09.2021 по 25.09.2022<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com<br><br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ» | Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань» Договор № 33.03-Р-3.1-5181/2022 **от 26.09.2022 г.** Сумма договора – 374384-40<br><br>С 26.09.2022 по 25.09.2023 Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com<br><br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | Доступ к коллекции «Единая профессиональная база знаний для технических вузов – Издательство ЛАНЬ «ЭБС» ЭБС ЛАНЬ, а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором. |
| 2 | Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис») | Принадлежность – собственная РХТУ.<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/<br><br>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера | Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП. |
| 3 | Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России». | Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ-Центр», контракт № 216-277ЭА/2021 От 24.12.2021 г. Сумма договора – 887 604-00<br><br>С «01» января 2022 г. по «31» декабря 2022 г.<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/<br><br>Количество ключей – 10 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ. | Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 45000 национальных стандартов и др. НТД |
| 4 | Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ) | Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-2.0-23269/2021 от 23.04.2021 г. Сумма договора – 398 840-00 С 23.04.2021 по 22.04.2022 г.<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ. | В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки: с 1998 года – по специальностям: «Экономические науки», «Юридические науки», «Педагогические науки» и «Психологические науки»; с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации; с 2007 года - по всем специальностям, включая работы |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | по медицине и фармации. |
| 5 | БД ВИНИТИ РАН | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора- ВИНИТИ РАН<br>Договор № 33.03-Р-3.1-4426/2022 от 20.04.2022<br>Сумма договора - 100 000-00<br>20.04.2022-19.04.2023<br>Ссылка на сайт – http://www.viniti.ru/<br><br>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ. | Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД – более 28 млн. документов |
| 6 | Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru» | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека,<br>Договор № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021 от 24.12.2021 г.<br>Сумма договора – 1 309 275-00<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ. | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов. |
| 7 | Справочно-правовая система Гарант» | Принадлежность – сторонняя<br>«Правовест»<br>Контракт № 215-274ЭА/2021 от 27.12 2021 г.<br>Сумма контракта 680580-00<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен | Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации. |
| 8 | Электронно-библиотечная | Принадлежность – сторонняя<br>«Электронное издательство | Электронная библиотека включает более 5000 наименований |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | система издательства «ЮРАЙТ» | ЮРАЙТ»<br>Договор № № 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022<br>Сумма договора – 478 304.00<br>16.03.2022-15.03.2023<br>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/<br><br>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований. |
| 9 | Электронно-библиотечная система «Консультант студента» | Принадлежность – сторонняя<br>ООО «Политехресурс»<br>Договор № № 33.03-Р-3.1-4375/2022 от 16.03.2022<br>Сумма договора – 258488 -00<br>16.03.2022-15.03.2023<br>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru<br><br>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа». |
| 10 | Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» | Принадлежность – сторонняя<br>ООО «ЗНАНИУМ»,<br>Договор № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 от 06.04.2022<br>Сумма договора – 31500 -00<br>06.04.2022-05.04.2023<br>Ссылка на сайт – https://znanium.com/<br><br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС | Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования. |
| 11 | Информационно-аналитическая система Science Index | Принадлежность – сторонняя<br>ООО «Научная электронная библиотека»<br>Договор № 33.03-Л-3.1-4376/2022 от 11.04.2022<br>Сумма договора – 108 000-00<br>11.04.2022-10.04.2023.<br>Ссылка на сайт – | Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | http://elibrary.ru<br><br>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ. | |
| 12 | Издательство Wiley | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 г. № 920<br>С 01.01.2022 г. по 30.06.2022<br>Информационное письмо РФФИ от 19.07.2022 г. № 983<br>С 01.07.2022 г. по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/<br><br>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br>Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации. | Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.<br>Глубина доступа:<br>2018 - 2022 гг. |
| 13 | QUESTEL ORBIT | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 г. № 908<br>С 01.01.2022 г. по 30.06.2022 г.<br>Информационное письмо РФФИ от 19.07.2022 г. № 981<br>С 01.07.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://orbit.com<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br><br>Инструкция по настройке удаленного доступа (ссылка) | ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов. |
| 14 | American Chemical Society | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 19.07. 2022 г. № 987<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт – https://pubs.acs.org<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br>Настройка удаленного доступа: | Коллекция из 21 журнала по химии, химической технологии и смежным наукам Core + издательства American Chemical Society<br><br>Глубина доступа: 1996 - 2022 гг. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | https://pubs.acs.org/page/remoteaccess | |
| 15 | Издательство The Cambridge Crystallographic Data Centre (Кембриджский центр структурных данных) | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 г. № 903<br>С 01.01.2022 г. по 30.06.2022 г<br>Информационное письмо РФФИ от 08.07.2022 г. № 957<br>С 01.07.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | База данных Кембриджского центра структурных данных (Cambridge Crystallographic Data Centre)- **CSD Enterprise** содержит данные о кристаллических, органических и элементоорганических соединениях.<br>**CSD** предоставляет широкий спектр вариантов поиска кристаллических структур: по названию, химической формуле, элементному составу, литературному источнику, деталям эксперимента, фрагменту структуры. |
| | База данных 2021 eBook Collectionsъ Springer Nature | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 02.08.2022 г. № 1045<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт http://link.springer.com/<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br><br>Настройка удаленного доступа: https://podpiska.rfbr.ru/news/197/ | Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний . |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | База данных 2022 eBook Colections Springer Nature | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 11.08.2022 г. № 1082<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт- http://link.springer.com/<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен<br>Настройка удаленного доступа: https://podpiska.rfbr.ru/news/197/ | Springer eBook Collections – полнотекстовая архивная коллекция электронных книг издательства Springer Nature на английском языке по различным отраслям знаний (2022 г.) |
| | World Scientific Publishing Co Pte Ltd.<br>База данных World Scientific Complete eJournal Collection | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 24.08.2022 г. № 1137<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт- https://www.worldscientific.com<br>Информация о настройке удаленного доступа на странице Access and Authentication.<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен | World Scientific Complete eJournal Collection – мультидисциплинарная полнотекстовая коллекция журналов международного научного издательства World Scientific Publishing, которая охватывает такие тематики, как математика, физика, компьютерные науки, инженерное дело, науки о жизни, медицина и социальные науки. Особое внимание в коллекции уделено исследованиям Азиатско-тихоокеанского региона, которые объединены в группу журналов Asian Studies.<br>Глубина доступа:2001 - 2022 гг.<br>2022 г. (бессрочно) |
| 16 | База данных Begell Engineering Research Collection | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 17.08.2022 г. № 1105<br>С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | Полнотекстовая коллекция издательства Begell House, которая включает журналы, сборники конференций, монографии, справочники и базы данных по инженерным наукам и смежным областям: химии, физике, материаловедению, информатике и др. Глубина доступа: 1982 - 2022 гг. |
| 17. | База данных Begell Biomedical Research Collection | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 17.08. 2022 г. № 1107<br>С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г. | Полнотекстовая коллекция биомедицинских рецензируемых журналов издательства Begell House, которая включает исследовательские, клинические работы и критические обзоры в области медицины, биологии, |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Ссылка на сайт – https://www.dl.begellhouse.com/collections/341eac9a770b2cc3.html<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | фармацевтики, иммунологии.<br>Глубина доступа: 1994 - 2022 гг. |
| 18. | База данных Academic Reference (China Academic Journals (CD Edition) Electronic Publishing House Co., Ltd) | Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 02.08.2022 г. № 1044<br>С 01.08.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://ar.cnki.net/ACADREF<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам.<br>Настройках удаленного доступа на странице Off-campus Access. | Academic Reference – единая поисковая платформа по научно-исследовательским работам КНР. Наиболее полная англоязычная база данных объединяет полнотекстовые документы и библиографические данные.<br>Тематика базы данных покрывает все основные дисциплинарные области. |
| 19 | База данных Academic Search Premier **EBSCO** Information Services GmbH | Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 08.08.2022 г. № 1066<br>С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://search.ebscohost.com<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | Полнотекстовая мультидисциплинарная база данных, которая имеет широкую тематическую направленность и включает более 4 600 наименований журналов, а также монографии, материалы конференций, отчеты и др. документы.<br>Глубина доступа: 1887 - 2022 гг. |
| 20. | База данных eBook Academic Collection **EBSCO** Information Services GmbH | Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 05.08.2022 г. № 1060<br>С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://search.ebscohost.com<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | Полнотекстовая междисциплинарная коллекция, которая включает более 210 000 электронных книг от ведущих научных и университетских издательств.<br>Глубина доступа: 1913 - 2022 гг. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 21. | Bentham Science Publishers База данных Journals | Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 24.08.2022 г. № 1136 С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.<br><br>Ссылка на сайт – https://eurekaselect.com/bypublication<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | Journals – полнотекстовая коллекция журналов издательства Bentham Science, которое публикует научные, технические и медицинские издания, охватывающие различные области от химии и химической технологии, инженерии, фармацевтических исследований и разработок, медицины до социальных наук.<br><br>Глубина доступа:2000 - 2022 гг. (2022 г. бессрочно) |
| 22. | Chemical Abstracts Service | Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.08.2022 г. № 1149 С 01.09.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://scifinder-n.cas.org/<br><br>Доступ осуществляется на основе IP-адресов университета и персональной регистрации . | SciFindern SciFinder — это мощный современный поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие. |
| 23. | Bentham Science Publishers База данных eBooks | Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 08.09.2022 г. № 1217 С 01.09.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://eurekaselect.com/bybook<br><br>Доступ осуществляется на основе IP-адресов университета. | Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Bentham Science Publishers на английском языке по различным отраслям знаний.<br>Глубина доступа:2004 - 2022 гг. |

**15.2. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:**

Учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места

для учащихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет. Компьютерный класс, оргтехника, теле-, аудио- и видеоаппаратура; мультимедийный проектор, широкоформатный экран.

**15.3 Учебно-наглядные пособия**

Комплекты плакатов к разделам занятий

**15.4 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства**

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы и экраны; цифровые камеры; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

**15.5 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы**

- Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам занятий;
- электронные презентации к разделам занятий; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий и диссертационных работ, выполненных обучающимися и сотрудниками кафедры.

А так же всевозможные одноязычные и двуязычные книжные и электронные словари, справочники, программы поиска информации:

- ABBYY Lingvo 12 «Многоязычная версия» – электронные словари.
- Многоязычный электронный словарь «МультиЛекс Делюкс 6»
- Компьютерная программа SoundForge (аудио редактор) для воспроизведения, составления и редактирования аудио текстов
- PROMT Expert 8.0 – система для профессионального перевода документов.
- Средства звукозаписи (предпочтительно – цифровой диктофон или планшетный компьютер) помогают студенту осуществлять самоконтроль в процессе обучения устной речи.
- Онлайн-курс в LMSMoodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192).

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

АрхивИздательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996.

АрхивИздательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005.

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «HistoricalArchive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999.

Архивиздательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010.

Архивиздательства Oxford University Press. Пакет «ArchiveComplete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995.

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE DeepBackfilePackage» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998.

Архив издательства Taylor&Francis. FullOnlineJournalArchives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997.

Архивиздательства Cambridge University Press. Пакет «CambridgeJournalsDigitalArchive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011.

Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007.

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством WileySubscriptionServices, Inc. 1896-1996.

### 15.6 Перечень лицензионного программного обеспечения:

| № п.п. | Наименование программного продукта | Реквизиты договора поставки | Срок окончания действия лицензии |
|---|---|---|---|
| 1. | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013 | 24 лицензии для активации на рабочих станциях |
| 2. | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |
| 3. | Micosoft Office Standard 2013 | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013 | 24 лицензии для активации на рабочих станциях |
| 4. | Microsoft Office Standard 2019<br>В составе:<br>• Word<br>• Excel<br>• Power Point<br>• Outlook | Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019 | 150 лицензий для активации на рабочих станциях |
| 5. | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition | Контракт №189-240ЭА/2023 от 15.01.2024 | - |

**Приложение 5**

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»**

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по науке и инновациям
РХТУ им. Д.И. Менделеева

_____ Е.В. Хайдуков
«29» августа 20 24 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

**Шифр и наименование области науки:** 1. Естественные науки
**Шифр и наименование группы научных специальностей:** 1.2. Компьютерные науки и информатика
**Шифр и наименование научной специальности:** 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Москва 2024

Программа составлена преподавателями кафедр РХТУ им. Д.И. Менделеева:

д.т.н., профессором кафедры кибернетики химико-технологических процессов Т.В. Савицкой;

д.т.н., профессором, заведующим кафедрой информатики и компьютерного проектирования (ИКП) Т.Н. Гартманом;

д.т.н., профессором, заведующим кафедрой кибернетики химико-технологических процессов (КХТП) М.Б. Глебовым;

д.т.н., профессором, заведующей кафедрой информационных компьютерных технологий (ИКТ) Э.М. Кольцовой;

Академиком РАН, д.т.н., профессором, заведующим кафедрой логистики и экономической информатики (ЛогЭкИ) В.П.Мешалкиным;

д.т.н., профессором кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии (ИМиЗК) В.В. Меньшиковым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий «11» июня 2024 г., протокол № 21.

**Общие положения**

Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

**Цель дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» -** формирование знаний о теоретических основах, методологии решения задач по построению и анализу математических моделей исследуемых и проектируемых технических систем, и технологических процессов, по проведению виртуальных вычислительных экспериментов с использованием современных комплексов программ.

**Задачами дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»** являются:

изучение теоретических основ и методологии построения и анализа математических моделей;

изучение методов и алгоритмов обработки информации;

получение навыков по проведению виртуальных вычислительных экспериментов с использованием современных программ.

**Разделы рабочей программы**

1. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры.
2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (при наличии).
3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с формируемыми компетенциями
4. Форма обучения.
5. Язык обучения.
6. Содержание дисциплины.
7. Объем дисциплины.
8. Структурированное по разделам содержание дисциплины с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.
9. Текущий контроль и Промежуточная аттестация.
10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине.
11. Шкала оценивания.

12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

15. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

**1. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры**

Дисциплина «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» относится к образовательному компоненту программы аспирантуры (ОК.03) по научной специальности 1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Дисциплина «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» реализуется в первом и третьем семестре обучения в аспирантуре.

**2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия**

Программа дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математического моделирования химико-технологических процессов, проведения вычислительных экспериментов.

**3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с формируемыми компетенциями**

Дисциплина направлена на расширение и(или) углубление личностных компетенций, а также на формирование профессиональных компетенций:

| **Формируемые компетенции (код компетенции, формулировка)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)** |
|---|---|
| ЛК-1. Способен к оценке современных научных достижений, самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов | ЛК-1. 2. Использует современные научные достижения, анализирует перспективные направления работ<br>ЛК-1. 4 Проводит анализ научно-технической литературы |
| ЛК-2. Способен определять нестандартные решения научно- | ЛК-2.2. Критически анализирует предложенные модели решения |

| | |
|---|---|
| исследовательских задач в заданных условиях | исследовательских задач |
| ЛК-3. Способен определять и транслировать профессиональное мнение на основе системы логических аргументов | ЛК-3. 5 Использует методологию проведения анализа, обобщения и публичного представления результатов выполненных научных исследований |
| ЛК-5. Способен разрабатывать, реализовывать и управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, предусматривать и учитывать проблемные ситуации и риски проекта | ЛК-5. 2 Выполняет запланированную последовательность действий для достижения результатов проекта<br>ЛК-5. 4 Организовывает проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует результаты эксперимента |
| ПК-1. Способен определять методологию исследования, составлять план работы, демонстрировать системное понимание области исследований и предлагать методы (в том числе, нестандартные) решения поставленных задач | ПК-1. 3 Использует разработанные методы и подходы для решения возникающих задач в ходе профессиональной деятельности по мере необходимости |
| ПК-2. Способен проводить экспериментальные и расчетно-теоретические исследования и (или) осуществлять разработки с получением научного и (или) научно-практического результата, оценивать достоверность и значимость результатов научных исследований | ПК-2. 3 Использует стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции<br>ПК-2. 6 Использует методы расчета необходимых параметров в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ |

**4. Форма обучения:** очная с применением дистанционных образовательных технологий

**5. Язык обучения:** русский

**6. Содержание дисциплины:**

**Модуль 1. Современные концепции системного анализа и автоматизированного управления.**

**1.1. Методы и инструменты исследования сложных систем.** Взаимосвязь трех видов исследования операций: анализа, синтеза и оптимизации.

**1.2. Теоретические основы системного анализа.** Виды систем и этапы жизненного цикла сложных систем с позиций системного подхода. Основные сведения о свойствах и структуре сложных систем, типовые задачи системного анализа и их постановка. Классификация ХТС как сложных систем. Понятие управления как науки и как процесса. Основные понятия и этапы развития общей теории систем и инженерии знаний.

**1.3. Современные методы теории искусственного интеллекта** как инструменты исследования сложных явлений и процессов; имитации операций принятия решений неформализованных задач.

**1.4. Иерархия современных автоматизированных систем управления производственными предприятиями**. Краткая характеристика современных универсальных средств информационно-коммуникационных технологий: CASE, CAD (Computer-aided design –Компьютерная поддержка проектирования), CAM (Computer-aided manufacturing – Автоматизированная система технологической подготовки производства), CAE (Computer-Aided Engineering – Автоматизированная система инженерных расчетов), MES (Management Execution System – Система управления исполнением), SCM (Supply Chain Management – Управление отношениями с производителями), CRM (Customer Relationship Management – Управление отношениями с клиентами (заказчиками)), EDM (Engineering Data Management – Управление инженерными данными), SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition – диспетчерское управление и сбор данных), CALS.

**Модуль 2. Информационные системы хранения и обработки информации.**

**2.1. Системный анализ: подходы, методы, классификации и иерархия**. Основные подходы и методы системного анализа. Иерархия морфологического описания по вертикали.

**2.2. Стратегия системного анализа для наноуровня ФХС, ХТП**. Структуры наносистем, учитывающих меж- и надмолекулярное взаимодействие и строение материала. Структуры и математическая формализация физико-химических систем, учитывающих явления, происходящие на микроуровне: массоперенос, теплоперенос, диффузию, адсорбцию и т.п. Уровни иерархии химико-технологических систем при декомпозиции по вертикали.

**2.3. Основные понятия в области информационных систем хранения и обработки информации.** Функции систем управления базами данных,

архитектуры систем баз данных, операции по работе с данными. Модель «сущность-связь» (ER-модель) и связи между сущностями. Примеры модели представления данных (иерархическая, сетевая, реляционная).

**2.4. Методы интеллектуального анализа данных, принципы и методы моделирования.** Методы интеллектуального анализа данных: статистические методы, система рассуждений на основе аналогичных случаев, нечеткая логика, нейронные сети, алгоритмы выявления ассоциаций и последовательностей, логическая регрессия, деревья решений, индукция правил, генетические алгоритмы, эволюционное программирование, клеточные автоматы и теория хаоса.

**2.5. Принципы построения интеллектуальных информационных систем.** Приведены основные принципы построения, слияния интеллектуальных информационных систем, а также рассмотрен ряд принципов из химической технологии.

**Модуль 3. Моделирование многокомпонентных гетерогенных смесей.**

**3.1. Многокомпонентные равновесия в неидеальных двухфазных системах.** Современные подходы учета неидеальности в многокомпонентных смесях на основе уравнений состояния и теорий растворов. Концепции локальных составов и функциональных групп в представлении термодинамических потенциалов как функций состава и температуры смеси. Анализ устойчивости фазовых равновесий.

**3.2. Использование теорий массопереноса в двухфазных системах**: обзор теории, постулата аддитивности фазовых сопротивлений, выражений для частных и общего коэффициента переноса. Подход на основе метода молекулярной динамики для оценки свойств равновесной системы и коэффициентов переноса.

**3.3. Нейросетевой подход для моделирования зашумленных либо недостаточно изученных объектов**. Классификация нейронных сетей, этапы их разработки и методы обучения. Примеры сетей прямого распространения и самоорганизующиеся карты Кохонена.

**3.4. Моделирование нанопроцессов.** Методы Монте-Карло и молекулярной динамики.

**Модуль 4. Компьютерное моделирование сложных физико-химических систем с явлениями турбулентности, тепло- и массопереноса.**

**4.1. Математическое моделирование турбулентных течений, явлений тепло- и массопереноса** с решением уравнений математических моделей гидродинамики, тепло- и массопереноса. Три современных подхода: DNS, RANS, LES. DNS – подразумевает прямое численное моделирование, подход RANS – построение математических моделей на основе осреднения по времени,

подход LES означает моделирование крупных вихрей (возникающих в турбулентных течениях) на основе осреднения по пространству.

**4.2. Подход на основе осреднения по времени RANS**: две модели описания турбулентных течений: k-ε – модель для описания развитой турбулентности, k-w – модель для описания течений с неравномерной турбулентностью.

**4.3. Решение уравнений математических моделей гидродинамики, тепло- и массопереноса**. Два подхода: первый подход, основанный на методах разностных схем; второй подход, основанный на методе конечных объемов.

**4.4. Метод разностных схем для аппроксимации уравнений.** Устойчивость разностных схем. Метод прогонки для решения уравнений эллиптического типа. Метод установления (на основе использования метода прогонки) для решения уравнений параболического. Метод дробных шагов для решения многомерных уравнений.

**4.5. Метод конечных объемов для приведения уравнений гидродинамики, тепло- и массопереноса к дивергентной форме и их аппроксимация.** Запись в общем виде и преобразование уравнений гидродинамики, тепло- и массопереноса для равномерной прямоугольной сетки. Сравнение применения метода конечных объемов и разностных схем для решения уравнений гидродинамики, тепло- и массопереноса для равномерной прямоугольной сетки.

**Модуль 5. Интегрированные автоматизированные системы управления: принципы создания и функциональные возможности.**

**5.1. Принципы построения ИАСУ.** Основные понятия и использование принципов системности, иерархичности, управляемости, адаптивности, симбиозности, оперативности, открытости и совместимости программно-аппаратных средств, единства технологической, экономической и экологической информации при разработке ИАСУ.

**5.2. Основные направления интеграции и декомпозиции используемые при создании ИАСУ.** Функциональная интеграция: обеспечение непротиворечивости целей и согласование критериев. Математическая интеграция: иерархия математических моделей, методов и алгоритмов решения локальных и глобальных многокритериальных задач управления химическими производствами. Техническая интеграция: иерархическая структура технических (аппаратных) средств и методы их интеграции. Информационная интеграция: основные подходы к сбору, хранению и обновлению информации с использованием баз данных реального времени и сетевых распределенных баз данных.

**5.3. Функциональные возможности ИАСУ.** Перечень функций, решаемых на каждом из уровней управления и горизонте планирования. Процессы взаимодействия между системами управления ИАСУ.

**5.4. Методология структурного анализа и проектирования больших систем**. SADT-методология (Structured Analysis and Design Technique). SADT-модели и SADT-диаграммы: функциональные блоки и дуги. Иерархическая структура SADT-моделей. IDEF-методология (IDEF – Integrated DEFinition). Семейство стандартов IDEF.

**Модуль 6. Организация и управление информационными ресурсами.**

**6.1. Технология организации информационных ресурсов.**

Основные понятия: информационные ресурсы; информационные технологии; информационная система; информационный менеджмент. Информационное обеспечение и модели данных. Элементы информационного обеспечения (файлы, базы данных, информационные хранилища, ссылки и т.д.). Информационный объект и объектно-ориентированное программирование. Формы и содержание управленческой документации как основа построения моделей информационных ресурсов предприятия. Организация информационных ресурсов.

**6.2. Принципы классификации информационных ресурсов организации.**

Цели и принципы классификации информационных ресурсов. Виды обеспечения управления деятельностью организации и информационные ресурсы. Информационная система как основа управления информационными ресурсами. Алгоритм разработки технического проекта прикладной информационной системы. Жизненный цикл информационных систем. Стандартизация процедур управления информационными системами.

**6.3. Организация информационных ресурсов в форме информационной системы.**

Технологическая среда прикладных (отраслевых) информационных систем. Базовые и интегрированные информационные технологии. Цели и задачи информационного менеджмента. Информационные ресурсы как элементы информационного менеджмента. CASE-технология.

**6.4. Принципы управления информационными ресурсами, информационные ресурсы и деятельность предприятия.**

Основные задачи предприятия, решаемые с использованием информационных систем. Информационные технологии и принятие управленческих решений на разных уровнях управления (оперативный. тактический, стратегический). Алгоритм управления бизнес-процессами. Принципы создания информационных систем и информационные ресурсы.

Интенсификация производственных процессов и прикладная информационная система.

**Модуль 7. Численные методы решения дифференциальных уравнений параболического типа и дифференциальных уравнений в частных производных 1-го порядка.**

Примеры дифференциальных уравнений параболического типа применительно к процессам химической технологии. Явная разностная схема, исследование устойчивости схемы, метод ее решения. Неявная разностная схема, исследование устойчивости схемы. Метод прогонки как метод решения неявной разностной схемы. Метод решения на основе схем Кранка-Николсона и Саульева. Построение алгоритмов для решения задач теплопроводности и диффузии.

Примеры дифференциальных уравнений в частных производных 1-го порядка применительно к процессам химической технологии. Явные разностные схемы, исследование устойчивости разностных схем, метод решения. Неявные разностные схемы, устойчивость разностных схем, метод решения. Построение алгоритмов для решения задач, связанных с расчетом уравнений баланса числа частиц в химических реакторах.

**Модуль 8. Численные методы решения дифференциальных уравнений эллиптического типа.**

Примеры дифференциальных уравнений эллиптического типа применительно к задачам химической технологии. Методы установления с использованием явной разностной схемы (метод простой итерации), с использованием схем расщепления. Сравнительная характеристика методов. Построение алгоритмов для решения задач расчета концентрационных и тепловых профилей в проточных трубчатых реакторах, расчета функции тока для решения задач гидродинамики.

**Модуль 9. Большие данные (Big Data).**

Понятия и области применения Big Data (Большие Данные), Machine Learning (Машинное обучение), Artificial Intelligence (Искусственный Интеллект, ИИ), Deep Learning (глубокое обучение), Data Mining, Text Mining. Место Больших Данных в современных информационных и интеллектуальных системах. Основные характеристики Больших Данных - разнообразие, высокая скорость поступления и большой объем. Требования к системам обработки БД - надёжность и отказоустойчивость (как от аппаратных проблем, так и от человеческого фактора); малые задержки чтения и записи данных; масштабируемость; обобщение; расширяемость; поддержка произвольного доступа; минимальное сопровождение; отлаживаемость. Недостатки инкрементных архитектур. Лямбда-архитектура.

**Модуль 10. Системы параллельной обработки больших данных.**

Системы параллельной обработки (MapReduce). Эластичные облака (IaaS). Системы пакетных вычислений (Hadoop – HDFS + MapReduce). Каркасы сериализации (Apachy Thrift). NoSQL (MongoDB, Cassandra). Системы обмена сообщениями и диспетчера очередей (Apachy Kafka). Системы вычислений в реальном времени (Apachy Storm). Существующие на рынке сервисы и платформы: Yandex DataSphere, Microsoft Azure, AWS. Интеграция Big Data и Machine Learning.

**Модуль 11. Квантовохимическое моделирование в orca.**

Основы теории функционала электронной плотности. Базисные наборы и обменно-корреляционный функционал. Понятия оптимизации и релаксации геометрии. Работа с молекулярной геометрией в Avogadro. Базы данных геометрии веществ. Моделирование в Orca: задание настроек расчета, расчет полной энергии молекулы, оптимизация геометрии, расчет частот колебаний и спектров. Удаленная работа по протоколу ssh, постановка расчетов. Получение результатов с удаленного компьютера и их визуализация.

**Модуль 12. Основы моделирования гидрогазодинамических задач в ANSYS FLUENT.**

Вычислительная гидрогазодинамика, классы решаемых задач и решаемые уравнения. Построение двумерной и трехмерной геометрии в ANSYS Design Modeler. Построение простой сетки в ANSYS Meshing. Построение трехмерных сеток на многозонной геометрии с заданием ограничений на размер элементов и число разбиений в ANSYS Meshing. Схема проведения расчетов трехмерных задач в ANSYS FLUENT. Создание видео в ANSYS CFD Post. Оптимизация параметров реактора в ANSYS Workbench (сквозное проектирование).

## 7. Объем дисциплины

| Виды учебной работы | Объем | |
|---|---|---|
| | В зач. ед. | В академ. час. |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 8 | 288 |
| Аудиторные занятия (контактная работа): | 2 | 72 |
| Самостоятельная работа: | 5,5 | 198 |
| Промежуточная аттестация: экзамен | 0,5 | 18 |

## 8. Структурированное по разделам содержание дисциплины с указанием отведенного на них количества астрономических часов и виды учебных занятий

Дисциплина «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» проводится в форме лекций и самостоятельной работы обучающихся в объеме 288 академических часов.

| № | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, академ. часы | | | | | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего часов | Лекции | Научно-практические занятия | Семинары | Самостоятельная работа | |
| 1 | *Модуль 1* **Современные концепции системного анализа и автоматизированного управления.** | 24 | 6 | - | - | 18 | Собеседование, представление реферата по тематике курса |
| 2 | *Модуль 2* **Информационные системы хранения и обработки данных.** | 24 | 6 | - | - | 18 | |
| 3 | *Модуль 3* **Моделирование многокомпонентных гетерогенных смесей.** | 24 | 6 | - | - | 18 | |
| 4 | *Модуль 4* **Компьютерное моделирование сложных физико-химических систем с явлениями турбулентности, тепло- и массопереноса.** | 24 | 6 | - | - | 18 | |
| 5 | *Модуль 5* **Интегрированные автоматизированные системы управления: принципы создания и функциональные** | 24 | 6 | - | - | 18 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **возможности.** | | | | | | |
| **6** | ***Модуль 6*** **Организация и управление информационными ресурсами.** | **24** | **6** | **-** | **-** | **18** | |
| **7** | ***Модуль 7*** **Численные методы решения дифференциальных уравнений параболического типа и дифференциальных уравнений в частных производных 1-го порядка.** | **21** | **6** | **-** | **-** | **15** | |
| **8** | ***Модуль 8*** **Численные методы решения дифференциальных уравнений эллиптического типа** | **21** | **6** | **-** | **-** | **15** | |
| **9** | ***Модуль 9*** **Большие данные (Big Data)** | **21** | **6** | **-** | **-** | **15** | |
| **10** | ***Модуль 10*** **Системы параллельной обработки больших данных** | **21** | **6** | **-** | **-** | **15** | |
| **11** | ***Модуль 11*** **Квантовохимическое моделирование в orca** | **21** | **6** | **-** | **-** | **15** | |
| **12** | ***Модуль 12*** **Основы моделирования гидрогазодинамических задач в ANSYS FLUENT** | **21** | **6** | **-** | **-** | **15** | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **13** | Промежуточная аттестация | **18** | **-** | **-** | **-** | | Экзамен в очном или дистанционном формате (путем подготовки письменного ответа) |
| **ИТОГО:** | | **288** | **72** | | | **198** | |

Учебной программой дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы систем» предусмотрена самостоятельная работа аспирантов в объеме 198 ак. часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала по разделам курса;

подготовку реферата по тематике курса, ознакомление с литературой в электронно-библиотечных системах, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;

участие в семинарах РХТУ им. Д.И. Менделеева по тематике курса;

подготовку к сдаче экзамена по курсу.

## 9. Текущий контроль и промежуточная аттестация

Текущий контроль по дисциплине «Математическое моделирование, численные методы и комплексы систем» осуществляется в форме собеседования и представления реферата по тематике курса, оценивается аргументированность позиции, широта используемых теоретических знаний.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математическое моделирование, численные методы и комплексы систем» проводится в третьем семестре в форме кандидатского экзамена, предусматривающего ответы на контрольные вопросы.

Результаты сдачи экзамена оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Дисциплина считается освоенной, если обучающийся получил оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

## 10. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине

### Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, представлены в таблице:

| Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---|---|---|
| **Оценочные средства текущего контроля** | | |
| Реферат | Средство контроля, организованное в форме подготовки и представления реферата по тематике изучаемой дисциплины, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по всем изученным разделам, темам; свободного использования терминологии для аргументированного выражения собственной позиции. | Перечень тем рефератов |
| **Оценочные средства промежуточной аттестации** | | |
| Экзамен (кандидатский экзамен) | Средство, позволяющее получить экспертную оценку знаний, умений и навыков по дисциплине «Математическое моделирование, численные методы и комплексы систем» для оценивания и анализа различных фактов и явлений в своей профессиональной области. | Перечень вопросов для экзамена |

## 11. Шкала оценивания

| **Планируемые результаты обучения** | **Критерии оценивания результатов обучения** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **2** | **3** | **4** | **5** |
| ЛК-1. 2. Использует | Не использует современные | Не систематически использует | В целом успешно, но не | Успешно и систематически |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| современные научные достижения, анализирует перспективные направления работ | научные достижения, анализирует перспективные направления работ | современные научные достижения, анализирует перспективные направления работ | систематически использует современные научные достижения, анализирует перспективные направления работ | использует современные научные достижения, анализирует перспективные направления работ |
| ЛК-1. 4 Проводит анализ научно-технической литературы | Не проводит анализ научно-технической литературы | Не систематически проводит анализ научно-технической литературы | В целом успешно, но не систематически проводит анализ научно-технической литературы | Успешно и систематически проводит анализ научно-технической литературы |
| ЛК-2.2. Критически анализирует предложенные модели решения исследовательских задач | Не критически анализирует предложенные модели решения исследовательских задач | Не систематически критически анализирует предложенные модели решения исследовательских задач | В целом успешно, но не систематически критически анализирует предложенные модели решения исследовательских задач | Успешно и систематически критически анализирует предложенные модели решения исследовательских задач |
| ЛК-3. 5 Использует методологию проведения анализа, обобщения и публичного представления результатов выполненных научных исследований | Не использует методологию проведения анализа, обобщения и публичного представления результатов выполненных научных исследований | Не систематически использует методологию проведения анализа, обобщения и публичного представления результатов выполненных научных исследований | В целом успешно, но не использует методологию проведения анализа, обобщения и публичного представления результатов выполненных научных исследований систематически | Успешно и систематически использует методологию проведения анализа, обобщения и публичного представления результатов выполненных научных исследований |
| ЛК-5. 2 Выполняет запланированную последовательность действий для достижения результатов проекта | Не выполняет запланированную последовательность действий для достижения результатов проекта | Не систематически выполняет запланированную последовательность действий для достижения результатов проекта | В целом успешно, но не систематически выполняет запланированную последовательность действий для достижения результатов проекта | Успешно и систематически выполняет запланированную последовательность действий для достижения результатов проекта |
| ЛК-5. 4 | Не организовывает | Не систематически | В целом успешно, | Успешно и |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Организовывает проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует результаты эксперимента | проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует результаты эксперимента | организовывает проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует результаты эксперимента | но не систематически организовывает проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует результаты эксперимента | систематически организовывает проведение экспериментов и испытаний, проводит их обработку и анализирует результаты эксперимента |
| ПК-1. 3 Использует разработанные методы и подходы для решения возникающих задач в ходе профессиональной деятельности по мере необходимости | Не использует разработанные методы и подходы для решения возникающих задач в ходе профессиональной деятельности по мере необходимости | Не систематически использует разработанные методы и подходы для решения возникающих задач в ходе профессиональной деятельности по мере необходимости | В целом успешно, но не систематически использует разработанные методы и подходы для решения возникающих задач в ходе профессиональной деятельности по мере необходимости | Успешно и систематически использует разработанные методы и подходы для решения возникающих задач в ходе профессиональной деятельности по мере необходимости |
| ПК-2. 3 Использует стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции | Не использует стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции | Не систематически использует стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции | В целом успешно, но не систематически использует стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции | Успешно и систематически использует стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции |
| ПК-2. 6 Использует методы расчета необходимых параметров в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ | Не использует методы расчета необходимых параметров в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ | Не систематически использует методы расчета необходимых параметров в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ | В целом успешно, но не систематически использует методы расчета необходимых параметров в области математического моделирования, численных методов и комплексов | Успешно и систематически использует методы расчета необходимых параметров в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | программ | |

**12. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.**

**Примеры тем рефератов**

1. Цель и значение математического моделирования и оптимизации. Определение и классификация моделей. Основные этапы математического моделирования.

2. Погрешности. Вычисление значений простейших функций.

3. Элементы численных методов: Поиск корней нелинейных уравнений.

4. Элементы численных методов: вычисление определенных интегралов.

5. Элементы численных методов: Задачи линейной алгебры.

6. Поиск параметров эмпирических формул методом наименьших квадратов. Линейная регрессия. Нелинейная регрессия.

7. Задача Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений.

8. Компьютер в лаборатории. Аналитические вычисления на компьютере. Использование ЭВМ в научном эксперименте. Основные направления современного применения ЭВМ.

9. Методы математического моделирования.

10. Вариационные принципы построения математических моделей.

11. Проверка адекватности математических моделей.

12. Принципы построения геометрии молекул в пакете Avogadro.

13. Решение двумерной задачи обтекания цилиндра при разных числах Рейнольдса.

14. Принципы моделирования осаждения пленки в CVD-реакторе.

15. Принципы построения двумерной геометрии в ANSYS Design Modeler.

16. Информационные системы и модели прогнозирования.

17. Методы построения математических моделей в экономике, социальных науках и технике.

18. Применение нейросетевых технологий для решения задач оценки и прогнозирования состояния технических, экономических и социальных объектов.

19. Модели и методы принятия решений.

20. Модели и методы принятия решений в условиях неопределенности.

21. Модели и методы оптимального управления динамическими системами.

22. Архитектура и возможности сервиса Yandex DataSphere.

23. Архитектура и возможности облачной платформы AWS.

24. Сравнение возможностей платформ для работы с Большими Данными.

25. Архитектура и возможности облачной платформы Nubes.

**Методические указания для аспирантов**

Методические рекомендации по организации учебной работы аспиранта направлены на повышение эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Срок сдачи реферата, и его защита на презентации устанавливаются преподавателем.

Реферат представляется в виде пояснительной записки, оформляемой печатным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала шрифтом Times New Roman (Cyr) размером 14 pt. (в ряде случаев допускается использовать кегль 12, но не менее). Цвет шрифта должен быть черным. Текст отчета следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм. Отступ абзаца 1 см (красная строка). Разделы реферата и иллюстрационный материал оформляется согласно ГОСТ 7.32-2001. Список литературных источников должен содержать сведения о современной научной литературе, использованной при составлении самостоятельной контролируемой работы и быть оформлен согласно ГОСТ Р 7.0.5.-2008.

**Методические рекомендации для преподавателей**

Дисциплина «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» включает лекции и самостоятельную работу по всем модулям.

Наиболее сложные теоретические материалы преподавателям, ведущим модули дисциплины, рекомендуется изложить на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением аспирантов необходимым раздаточным материалом.

При работе аспирантов по темам рефератов рекомендуется организовать систематические консультации не реже 1 раза в месяц. На выполнение реферата аспиранту следует отвести не менее 3-4 недель. Защита реферата проводится либо публично в часы, отводимые на практические занятия, либо в качестве собеседования с преподавателем в качества допуска к экзамену.

Экзамен по дисциплине проводится устно в аудитории по билетам, включающим 2 вопроса из разных модулей учебной дисциплины. На подготовку к экзамену аспиранту отводится 60 минут.

**13. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.**

**Перечень вопросов для экзамена**

**Модуль 1. Современные концепции системного анализа и автоматизированного управления**

1. Понятия о методологии системного подхода и системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы. Системы и закономерности их функционирования и развития. Управляемость, достижимость, устойчивость. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества; надежность и безопасность.
2. Классификация и принципы разработки моделей систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.
3. Классификация типов систем: естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающие системы.
4. Основные методологические принципы системного подхода. Задачи системного анализа. Роль человека и средств ИКТ в решении задач системного анализа.
5. Общая характеристика химико-технологических процессов как сложных физико-химических систем. Общая характеристика и основные свойства химических производств или сложных химико-технологических систем.
6. Применение концепций системного анализа в решении задач «Процессов и аппаратов химической технологии» («Chemical Engineering») и в области «Системотехники химических производств» («Теории химико-технологических систем») («Process System Engineering»).
7. Классификация и постановка задач принятия решений. Этапы решения задач системного анализа.
8. Краткая характеристика методов многокритериальной оценки альтернативных решений. Множества компромиссов и согласия, построение множеств. Функция полезности. Аксиоматические методы многокритериальной оценки. Деревья вариантов решений.
9. Общая характеристика моделей и методов принятия решений при нечеткой информации. Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами.

10. Игра как модель конфликтной ситуации. Классификации игр. Матричные, кооперативные и дифференциальные игры.

11. применение методов оптимизации к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования.

12. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления. Адаптивные системы управления.

13. Общая характеристика неформализованных (невычислительных) задач химической технологии. Основные понятия теории искусственного интеллекта. Классификация декларативных и процедурных моделей представления знаний. Архитектура и режимы функционирования систем поддержки принятия решений.

14. Общая характеристика алгоритмов поиска решений неформализуемых задач; генетические алгоритмы, муравьиные алгоритмы; алгоритмы «отжига». Основные понятия многоагентного программирования.

15. Виды и уровни знаний. Знания и данные. Факты и правила. Принципы организации знаний. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний. Формализмы, основанные на классической и математической логиках. Современные логики. Фреймы. Семантические сети и графы. Модели, основанные на прецедентах. Приобретение и формализация знаний. Пополнение знаний. Обобщение и классификация знаний. Логический вывод и умозаключение на знаниях. Проблемы и перспективы представления знаний.

16. Назначение и принципы построения экспертных систем. Классификация экспертных систем. Методология разработки экспертных систем. Этапы разработки экспертных систем. Проблемы и перспективы построения экспертных систем.

17. Иерархия современных автоматизированных систем управления промышленными производствами, предприятиями и вертикально-интегрированными компаниями: SCADA, CNS, MES, MRP, ERP.

18. Основные концепции логистики и управления цепями поставок. Цели и задачи логистики ресурсосбережения в нефтегазохимическом комплексе. «Зеленая» логистика и зеленые цепи поставок.

19. Системы логистического управления цепями поставок промышленных предприятий: SCM, CSRM, CRM, PDM, PLM.

20. Автоматизированные системы инжиниринга, проектирования и управления бизнес-процессами: CAE, CAD, CASE, CALS, EDM.

**Модуль 2. Информационные системы хранения и обработки данных»**

1. Методы сбора, очистки и согласования данных.

2. Множества. Основные операции над множествами; объединение пересечение, вычитание. Примеры.

3. Типы данных, типы моделей баз данных.

4. Типы связей “один к одному”, “один ко многим”, “много ко многим”. Примеры информационных систем, их типы, структура.

5. Понятия баз данных и информационных систем, их типы, структура.

6. Методы интеллектуального анализа данных (перечислить, дать характеристики).

7. Системы рассуждений на основе аналогичных случаев (CBR метод).

8. Генетические алгоритмы, деревья решений.

9. Особенности построения структуры и математическая формализация физико-химических систем.

10. Уровни иерархии химико-технологических систем.

11. Анализ и синтез объектных искусственных технологических систем.

12. Стратегия системного анализа химико-технологических процессов.

13. Особенности обработки данных нано- и микроуровней.

14. Тенденции разработок информационных систем.

15. Тенденции разработок интеллектуальных систем.

**Модуль 3. Моделирование многокомпонентных гетерогенных смесей**

1. Описание фазовых равновесий в многокомпонентных смесях.

2. Химический потенциал, избыточная с применением дистанционных образовательных технологий энергия Гиббса.

3. Уравнение состояния Ван дер Вальса, вириальное уравнение.

4. Модели локальных составов Вильсона, NRTL. Модель UNIFAC

5. Устойчивость фазовых равновесий. Соотношение Гиббса для устойчивой фазы. Критерий Сильвестра.

6. Правило фаз Гиббса. Постановка задач расчета фазовых равновесий жидкость-пар и жидкость-жидкость.

7. Нейронные сети. Определение, особенности. История развития нейронных сетей. Схема искусственного нейрона.

8. Классификация нейронных сетей. Простейший персептрон. Схема многослойных нейронных сетей. Функция активации и ее свойства.

9. Этапы создания нейронных сетей. Паралич сети, локальные минимумы.

10. Обучение нейронных сетей (с учителем, без учителя). Алгоритм обратного распространения ошибок.

11. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Области применения. Схема сети, алгоритм обучения сетей Кохонена.

12. Пленочная с применением дистанционных образовательных технологий модель Льюиса и Уитмена. Вывод соотношения между коэффициентом массоотдачи и коэффициентом диффузии. Выражение для общего коэффициента массопередачи.

13. Модель проницания Хигби. Допущения модели. Соотношение между коэффициентом массоотдачи и коэффициентом диффузии. Выражение для общего коэффициента массопередачи.

14. Модель обновления поверхности раздела фаз Данквертса. Соотношение между коэффициентом массоотдачи и коэффициентом диффузии. Выражение для общего коэффициента массопередачи.

15. Метод молекулярной динамики. Общая характеристика метода. Алгоритм метода.

16. Алгоритм Верле интегрирования системы дифференциальных уравнений в методе молекулярной динамики.

17. Описание молекулярной диффузии в сплошной среде от импульсного источника. Соотношение Эйнштейна для коэффициента молекулярной диффузии. Вычисление среднего квадрата радиуса диффузии частиц от мгновенного точечного источника.

**Модуль 4. Компьютерное моделирование сложных физико-химических систем с явлениями турбулентности, тепло- и массопереноса**

1. Уравнения сохранения массы, импульса, энергии сплошных сред.

2. DNS, RANS - подход для осреднения уравнений, k-ε, – модель турбулентности.

3. Приведение двумерных уравнений Навье-Стокса к уравнениям, описывающим функцию тока и вихрь.

4. Критерии подобия Re, Pr, Pe и их физический смысл.

5. Аппроксимация дифференциальных операторов $\frac{dU}{dx}$, $\frac{d^2U}{dx^2}$. Аппроксимация дифференциальных уравнений в частных производных разностными схемами. Порядок аппроксимации разностных схем.

6. Спектральный анализ устойчивости неявной разностной схемы, аппроксимирующей уравнение: $\frac{\partial U}{\partial t} = \sigma \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + f(t,x)$.

7. Исследование устойчивости явной разной схемы, аппроксимирующей уравнение: $\frac{\partial U}{\partial t} = \sigma \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + f(t,x)$. Метод решения явной разностной схемы, аппроксимирующей уравнение: $\frac{\partial U}{\partial t} = \sigma \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + f(t,x)$.

8. Метод прогонки – метод решения неявной разностной схемы.

9. Явная разностная схема для решения уравнения в частных производных 1-го порядка, метод решения. Неявная разностная схема для решения уравнений в частных производных 1-го порядка.

10. Явная разностная схема для решения двумерных (по пространству) уравнений параболического типа. Метод решения.

11. Схема расщепления, метод дробных шагов для решения двумерных (по пространству) уравнений параболического типа.

12. Приведение уравнений теплопроводности, диффузии, Навье-Стокса к форме, удобной для использования метода конечных объемов.

13. Построение неравномерной сетки в методе конечных объемов и представление уравнения теплопроводности на сетке с применением метода конечных объемов.

14. Построение схемы с использование метода конечных объемов (на равномерной сетке) для уравнения теплопроводности. Доказательство идентичности на равномерной сетке явной разностной схемы и схемы, построенной с использованием метода конечных объемов, для уравнения теплопроводности.

15. Метод конечных объемов для решения уравнений Навье-Стокса.

**Модуль 5. Интегрированные автоматизированные системы управления: принципы создания и функциональные возможности**

1. Классификация и основные функции, выполняемые автоматизированными системами.
2. Структура интегрированных автоматизированных систем управления (ИАСУ) химическими предприятиями.
3. Дать принципы создания ИАСУ.
4. Дать методы декомпозиции и интеграции, используемые при создании ИАСУ.
5. Иерархия задач планирования и управления химическими предприятиями.
6. Методология структурного анализа и проектирования больших систем. SADT – методология.
7. SADT – модели. Древовидная структура SADT – диаграмм.
8. Функциональные SADT-диаграммы. Блоки и дуги SADT-диаграмм.
9. Методология концептуального проектирования IDEF.

10. Методология функционального моделирования IDEF0.

11. Методология моделирования информационных потоков IDEF1.

12. Методология моделирования баз данных на основе модели «сущность-связь» (IDEF1X).

13. Методология моделирования бизнес-процессов ARIS.

**Модуль 6. Организация и управление информационными ресурсами**

1. Информационные ресурсы как элемент деятельности предприятия.

2. Технология организации информационных ресурсов.

3. Структурные единицы представления информационных ресурсов.

4. Принципы классификации информационных ресурсов.

5. Формы и содержание управленческой документации.

6. Организация информационных ресурсов. Виды обеспечений процесса управления ресурсами.

7. Прикладные информационные системы и формы информационного обеспечения.

8. Классификация прикладных информационных систем.

9. Структурно-функциональная модель информационной системы. Бизнес-процессы организации.

10. Жизненный цикл информационной системы.

11. Принципы управления информационными ресурсами. Технологическое обеспечение информационных систем.

12. Информационные ресурсы и интегрированные информационные технологии.

13. Информационный менеджмент. CASE-технологии.

14. Использование информационных технологий при формировании управленческих решений.

15. Пути интенсификации процедур использования информационных ресурсов.

**Примерный перечень вопросов для кандидатского экзамена**

**Модуль 7. Численные методы решения дифференциальных уравнений параболического типа и дифференциальных уравнений в частных производных 1-го порядка.**

1. Вывод метода прогонки для решения неявной схемы, аппроксимирующей уравнение параболического типа. Условие для устойчивости прогонки.

2. Примеры неявных схем для решения уравнения параболического типа с первым и вторым порядком аппроксимации по времени (в том числе схема Кранка-Николсона).

3. Явные и неявные схемы для решения уравнений в частных производных 1-го порядка. Метод решения. Выбор схемы в зависимости от знака при производной первого порядка.

4. Доказательство устойчивости разностных схем, аппроксимирующих уравнения в частных производных 1-го порядка.

5. Доказательство абсолютной устойчивости неявной разностной схемы, аппроксимирующей уравнение параболического типа (спектральный метод).

**Модуль 8. Численные методы решения дифференциальных уравнений эллиптического типа.**

1. Метод установления для решения уравнения эллиптического типа с использованием метода дробных шагов.

2. Метод установления для решения уравнения эллиптического типа с использованием схемы переменных направлений.

3. Решение системы уравнений, состоящей из уравнений в частных производных и обыкновенных дифференциальных уравнений на примере процесса кристаллизации.

4. Приведение системы уравнений к безразмерному виду.

5. Проверка устойчивости разностной схемы с помощью тестовых задач.

**Модуль 9, 10. Большие данные (Big Data). Системы параллельной обработки Больших Данных.**

1. Понятие “Большие данные”/Big Data, отличительные признаки больших данных.

2. Требования к системам для обработки больших данных. Недостатки инкрементных архитектур.

3. Лямбда-архитектура. Область применения, достоинства, недостатки.

4. Распределённые файловые системы для хранения больших файлов (на примере HDFS). Предпосылки создания, особенности, достоинства, недостатки. Область применения.

5. Место технологий Big Data среди Machine Learning, Artificial Intelligence, Data Mining.

**Модуль 11. Квантовохимическое моделирование в orca.**

1. Построить в Avogadro или загрузить из базы данных исходную геометрию фурфурола (фурфураль, furfural). Провести оптимизацию в Orca геометрической структуры молекулы с использованием обменно-корреляционного функционала BLYP и базисного набора def2-SVP.

2. Построить в Avogadro или загрузить из базы данных исходную геометрию парабензохинона (p-Benzoquinone). Провести оптимизацию в Orca геометрической структуры молекулы с использованием обменно-корреляционного функционала BLYP и базисного набора def2-SVP.

3. Построить в Avogadro или загрузить из базы данных исходную геометрию анилина. Провести оптимизацию в Orca геометрической структуры

молекулы с использованием обменно-корреляционного функционала BLYP и базисного набора def2-SVP.

4. Построить в Avogadro или загрузить из базы данных исходную геометрию бензилового спирта. Провести оптимизацию в Orca геометрической структуры молекулы с использованием обменно-корреляционного функционала BLYP и базисного набора def2-SVP.

5. Построить в Avogadro или загрузить из базы данных исходную геометрию пропиленгликоля. Провести оптимизацию в Orca.

**Модуль 12. Основы моделирования гидрогазодинамических задач в ANSYS Fluent.**

1. Построить прямоугольный параллелепипед 30х30х250 мм, задать граничные условия inlet и outlet на противоположных поверхностях 30х30. Создать расчетную сетку на модели. Рассчитать во Fluent стационарное течение воздуха (стандартные свойства из Fluent) сквозь этот параллелепипед, скорость на входе inlet 0,15 м/с. Задать 300 итераций расчета. Отобразить контурную картину скорости течения в модели.

2. Построить прямоугольный параллелепипед 20х20х250 мм, задать граничные условия inlet и outlet на противоположных поверхностях 20х20. Создать расчетную сетку на модели. Рассчитать во Fluent стационарное течение воздуха (стандартные свойства из Fluent) сквозь этот параллелепипед, скорость на входе inlet 0,1 м/с. Задать критерий сходимости по уравнению неразрывности 1e-04 и достичь этого значения в расчете. Отобразить контурную картину скорости течения в модели.

3. Построить прямоугольный параллелепипед 25х25х300 мм, задать граничные условия inlet и outlet на противоположных поверхностях 25х25. Создать расчетную сетку на модели. Рассчитать во Fluent стационарное течение газа с плотностью 1,977 кг/м$^3$ и динамической вязкостью 8,5e-05 Па с ($CO_2$) сквозь этот параллелепипед, скорость на входе inlet 0,14 м/с. Отобразить контурную картину скорости течения в модели.

4. Построить прямоугольный параллелепипед 30х30х200 мм, задать граничные условия inlet и outlet на противоположных поверхностях 30х30. Создать расчетную сетку на модели. Рассчитать во Fluent стационарное течение воды (стандартные свойства из Fluent) сквозь этот параллелепипед, скорость на входе inlet 0,02 м/с. Задать 400 итераций расчета. Отобразить векторную картину скорости течения в модели.

5. Построить прямоугольный параллелепипед 20х20х250 мм, задать граничные условия inlet и outlet на противоположных поверхностях 20х20. Создать расчетную сетку на модели. Рассчитать во Fluent стационарное течение аргона (стандартные свойства из Fluent) сквозь этот параллелепипед, скорость на входе inlet 0,16 м/с. Задать критерий сходимости по всем уравнениям 1e-04 и

достичь этого значения в расчете. Отобразить векторную картину скорости течения в модели.

## 14. Учебно-методическое обеспечение практики

### 14.1. Рекомендуемая литература

**Основная литература**

1. Кольцова, Э. М., Митричев, И. И. Многомасштабное компьютерное моделирование: учебное пособие / Э.М. Кольцова, И.И. Митричев. – Москва: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2020. – 260 с.

2. Кафаров, В. В. Математическое моделирование основных процессов химических производств : учебное пособие для академического бакалавриата / В. В. Кафаров, М. Б. Глебов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 403 с. – URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/441786

3. Лобанов, А. И. Математическое моделирование нелинейных процессов : учебник для академического бакалавриата / А. И. Лобанов, И. Б. Петров. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 255 с URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/437003

4. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для магистратуры / В. И. Рейзлин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 126 с. -URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/434020

5. Кознов, А. В. Математическое моделирование и расчет химико-технологических процессов и систем с использованием DESIGN-II [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Кознов. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. - 91 с. : ил. - Библиогр.: с. 91.

**Дополнительная литература**

1. Митричев, И.И. Администрирование опеарционных систем. Конспект лекций: учебное пособие / И.И. Митричев. – Москва: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2019. – 156 с.

2. Кольцова, Э.М. Численные методы решения уравнений математической физики и химии: учебное пособие / Э. М. Кольцова, А. С. Скичко, А. В. Женса. – Москва: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2009. – 224 с.

3. Кольцова, Э.М. Численные методы решения уравнений математической физики и химии. Сборник задач / Э. М. Кольцова, А. С. Скичко, А. В. Женса. – Москва: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2008. – 40 с.

4. Глебов М.Б., Гордеев Л.С. Применение искусственных нейронных сетей в задачах химической технологии: учеб. пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 1998. 100 с.

5. Мешалкин, В. П. Экспертные системы в химической технологии. Основы теории, опыт разработки и применения [Текст] / В. П. Мешалкин. – М. : Химия, 1995. – 368 с.

6. Кафаров В.В., Дорохов И.Н. Системный анализ процессов химической технологии. Топологический принцип формализации. Том 1. Издательство: М.: Наука. Год: 1979. – 394 с.

### 14.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

– «Программные продукты и системы» ISSN печатной версии: 0236-235X, ISSN онлайновой версии: 2311-2735.

– Computers & Chemical Engineering, ISSN: 0098-1354;

– Chemical Engineering Journal, ISSN: 1385-8947;

– Chemical Engineering Science, ISSN: 0009-2509;

– Applied Mathematical Modelling, ISSN: 0307-904X;

– Nature, ISSN 1476-4687 (online), ISSN 0028-0836 (print);

– Industrial & Engineering Chemistry Research, ISSN: 1520-5045 (online), ISSN: 0888-5885 (print);

– International Journal of Computational Fluid Dynamics, ISSN: 1061-8562 (print), ISSN: 1029-0257 (online);

– Computers & Fluids, ISSN: 0045-7930;

– Journal of Computational and Applied Mathematics, ISSN 0377-0427;

– Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation, ISSN 1007-5704;

– Applied Mathematical Modelling, ISSN 0307-904X;

– Applied Mathematics and Computation, ISSN 0096-3003;

– Journal of Big Data, ISSN 2196-1115;

– ACM Computing Surveys, ISSN 0360-0300;

– Проблемы управления» ISSN печатной версии: 1819-3161.

– «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика» ISSN печатной версии: 2073-0004;

– «СТА: современные технологии автоматизации» ISSN печатной версии: 0206-975X;

– «Программные продукты и системы» ISSN печатной версии: 0236-235X, ISSN онлайновой версии: 2311-2735.

– Нейрокомпьютеры: разработка, применение; ISSN – 1999-8554

– Computers & Chemical Engineering, ISSN – 0098-1354;

– Artificial intelligence; ISSN (печатной версии) – 0004-3702, ISSN (онлайн версии) 1872-7921;

– Engineering applications of artificial intelligence; ISSN (печатной версии) – 0952-1976, ISSN (онлайновой версии) –1873-6769;

– Химическое и нефтегазовое машиностроение; ISSN – 023-1126.

– «Новости искусственного интеллекта». ISSN 1682-8917

– «Искусственный интеллект и принятие решений», ИСА РАН ISSN: 2071-8594

– Современные наукоемкие технологии ISSN 1812-7320

– Nature Publishing Group ISBN 978-0-226-26145-4.

– Intelligence and Decision Making - Scientific Journal Publisher:

– Международный научно-практический журнал ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ И СИСТЕМЫ ISSN 0236-235X (P) ISSN 2311-2735 (E)

– Научный журнал Фундаментальные исследования ISSN 1812-7339

– Современные наукоемкие технологии ISSN 1812-73204.

– Электронный научный журнал «Программные системы: теория и приложения» ISSN 2079-3316 (Online);

– Сетевое издание «Программные системы и вычислительные методы» ISSN: 2454-0714 (Online).

Интернет-ресурсы:

1. Документация на среду Yandex DataSphere [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cloud.yandex.ru/docs/datasphere/
2. Документация на платформу AWS [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://aws.amazon.com/ru/
3. Документация на систему Apache Kafka [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://kafka.apache.org/
4. Портал по вычислительной гидрогазодинамике CFD-online [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.cfd-online.com/
5. Обучающие материалы по квантовохимическому моделированию в Orca [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.orcasoftware.de/tutorials_orca/
6. Computational Chemistry Comparison and Benchmark DataBase [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cccbdb.nist.gov/
7. Электронный журнал «Intelligent Enterprise» [Электронный ресурс] [сайт]. [2020]. URL: www.iemag.ru
8. ERP online. Независимый ERP-портал [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.erp-online.ru
9. Preactor APS. Планирование и диспетчеризация производства [электронный ресурс]. – Режим доступа: http:// www.mesa.ru
10. Citect by Scneider Electric [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www. Scada.ru/

11. SCADA TRACE MODE**.** AdAstrA Research Group [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.adastra.ru/

12. Rtsoft – средства и системы автоматизации [электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rtsoft.ru

13. Федеральный институт промышленной собственности http://www1.fips.ru

14. Федеральная служба по интеллектуальной собственности http://www.rupto.ru

15. The United States Patent and Trademark Office http://www.uspto.gov

16. The European Patent Office http://ep.espacenet.com

17. Политематические базы данных CAPLUS, COMPENDEX (США); INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).

18. Базы цитирования РИНЦ, Web of Science, Scopus

19. Ресурсы ELSEVIER: http://www.sciencedirect.com

20. Ресурсы SPRINGER: http://link.springer.com

21. Портал для аспирантов и соискателей ученой степени: http://www.aspirantura.com/

22. Сайт Российской электронной библиотеки (РГБ): http://elibrary.rsl.ru/

23. Сайт журнала научных публикаций для аспирантов и докторантов:http://www.iumal.org/

**14.3. Средства обеспечения освоения дисциплины**

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

− Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745&intelsearch=273-%D4%C7

− Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102447332&intelsearch=816+%EF%F0%E8%EA%E0%E7

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openedu.ru

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/

## 15. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

### 15.2 Информационные технологии, используемые в образовательном процессе

Информационную поддержку изучения дисциплины осуществляет Информационно-библиотечный центр (ИБЦ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, который обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине.

Фонд ИБЦ располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. ИБЦ обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Для более полного и оперативного справочно-библиографического и информационного обслуживания в ИБЦ реализована технология Электронной доставки документов.

**Электронные ресурсы:**

| № | Электронный ресурс | Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора, количество ключей | Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1а | Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ» | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»<br>Договор № 33.03-Р-3.1-3824/2021 **от 26.09.2021 г.**<br><br>Сумма договора – 498445-10<br><br>С 26.09.2021 по 25.09.2022<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com<br><br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Экономика и менеджмент» - изд-ва Дашков и К., а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором. |
| | Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ» | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»<br>Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 **от 26.09.2022 г.**<br><br>Сумма договора – 569396-06<br><br>С 26.09.2022 по 25.09.2023<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com<br><br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ», «Информатика»-Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», а также отдельные издания из коллекций других издательств в соответствии с Договором |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1б | Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ» | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»<br>Договор № 33.03-Р-3.1-3825/2021 **от 26.09.2021 г.**<br><br>Сумма договора – 283744-98<br><br>С 26.09.2021 по 25.09.2022<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com<br><br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Инженерно-технические науки» - изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» - изд-ва «ЛАНЬ», «Физика» - изд-ва «ЛАНЬ», а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором. |
| | Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЛАНЬ» | Реквизиты договора – ООО «Издательство «Лань»<br>Договор № 33.03-Р-3.1-5181/2022 **от 26.09.2022 г.**<br>Сумма договора – 374384-40<br><br>С 26.09.2022 по 25.09.2023<br>Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com<br><br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | Доступ к коллекции «Единая профессиональная база знаний для технических вузов – Издательство ЛАНЬ «ЭБС» ЭБС ЛАНЬ, а также отдельные издания из других коллекций издательства «ЛАНЬ» в соответствии с Договором. |
| 2 | Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис») | Принадлежность – собственная РХТУ.<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/<br><br>Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера | Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП. |
| 3 | Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России». | Принадлежность сторонняя.<br>Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ-Центр», контракт № 216-277ЭА/2021<br>От 24.12.2021 г.<br>Сумма договора – 887 604-00<br><br>С «01» января 2022 г.<br>по «31» декабря 2022 г.<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – | Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 45000 национальных стандартов и др. НТД |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | http://reforma.kodeks.ru/reforma/<br><br>Количество ключей – 10 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ. | |
| 4 | Электронная библиотека диссертаций (ЭБД РГБ) | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора – ФГБУ РГБ, Договор № 33.03-Р-2.0-23269/2021 от 23.04.2021 г.<br>Сумма договора – 398 840-00<br>С 23.04.2021 по 22.04.2022 г.<br><br>Ссылка на сайт ЭБС – http://diss.rsl.ru<br>Количество ключей – 10 лицензий + распечатка в ИБЦ. | В ЭБД доступны электронные версии диссертаций Российской Государственной библиотеки:<br>с 1998 года – по специальностям: «Экономические науки», «Юридические науки», «Педагогические науки» и «Психологические науки»;<br>с 2004 года - по всем специальностям, кроме медицины и фармации;<br>с 2007 года - по всем специальностям, включая работы по медицине и фармации. |
| 5 | БД ВИНИТИ РАН | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора- ВИНИТИ РАН Договор № 33.03-Р-3.1-4426/2022 от 20.04.2022<br>Сумма договора - 100 000-00<br>20.04.2022-19.04.2023<br>Ссылка на сайт – http://www.viniti.ru/<br><br>Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ в ИБЦ РХТУ. | Крупнейшая в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного журнала) ВИНИТИ с 1981 г. Общий объем БД – более 28 млн. документов |
| 6 | Научно-электронная библиотека «eLibrary.ru» | Принадлежность – сторонняя<br>Реквизиты договора – ООО Научная электронная библиотека,<br>Договор № SU-364/2021/33.03-Р-3.1-4085/2021 от 24.12.2021 г.<br>Сумма договора – 1 309 275-00<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br>Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте НЭБ. | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 29 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 | Справочно-правовая система Гарант» | Принадлежность – сторонняя «Правовест»<br>Контракт № 215-274ЭА/2021 от 27.12 2021 г.<br>Сумма контракта 680580-00<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен | Гарант – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации. |
| 8 | Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» | Принадлежность – сторонняя «Электронное издательство ЮРАЙТ»<br>Договор № № 33.03-Л-3.1-4377/2022 от 16.03.2022<br>Сумма договора – 478 304.00<br>16.03.2022-15.03.2023<br>Ссылка на сайт – https://biblio-online.ru/<br><br>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований. |
| 9 | Электронно-библиотечная система «Консультант студента» | Принадлежность – сторонняя ООО «Политехресурс»<br>Договор № № 33.03-Р-3.1-4375/2022 от 16.03.2022<br>Сумма договора – 258488 -00<br>16.03.2022-15.03.2023<br>Ссылка на сайт – http://www.studentlibrary.ru<br><br>Количество ключей – доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС. | Комплект изданий, входящих в базу данных «Электронная библиотека технического ВУЗа». |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10 | Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» | Принадлежность – сторонняя<br>ООО «ЗНАНИУМ»,<br>Договор № 48 эбс/33.03-Р-3.1-4378/2022 от 06.04.2022<br>Сумма договора – 31500 -00<br>06.04.2022-05.04.2023<br>Ссылка на сайт – https://znanium.com/<br><br>Количество ключей - доступ для зарегистрированных пользователей РХТУ с любого компьютера. Удаленный доступ после персональной регистрации на сайте ЭБС | Коллекция изданий учебников и учебных пособий по различным отраслям знаний для всех уровней профессионального образования. |
| 11 | Информационно-аналитическая система Science Index | Принадлежность – сторонняя<br>ООО «Научная электронная библиотека»<br>Договор № 33.03-Л-3.1-4376/2022 от 11.04.2022<br>Сумма договора – 108 000-00<br>11.04.2022-10.04.2023.<br>Ссылка на сайт – http://elibrary.ru<br><br>Количество ключей – локальный доступ для сотрудников ИБЦ. | Систематизация, корректировка профилей ученых РХТУ и университета в целом. Анализ публикационной активности сотрудников университета. |
| 12 | Издательство Wiley | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 г. № 920<br>С 01.01.2022 г. по 30.06.2022<br>Информационное письмо РФФИ от 19.07.2022 г. № 983<br>С 01.07.2022 г. по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/<br><br>Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен. Возможен удаленный доступ после индивидуальной регистрации. | Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.<br>Глубина доступа:<br>2018 - 2022 гг. |
| 13 | QUESTEL ORBIT | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 г. № 908<br>С 01.01.2022 г. по 30.06.2022 г.<br>Информационное письмо РФФИ от 19.07.2022 г. № 981<br>С 01.07.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://orbit.com<br>Количество ключей – доступ для | ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br><br>Инструкция по настройке удаленного доступа (ссылка) | |
| 14 | American Chemical Society | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 19.07. 2022 г. № 987<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт – https://pubs.acs.org<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br>Настройка удаленного доступа: https://pubs.acs.org/page/remoteaccess | Коллекция из 21 журнала по химии, химической технологии и смежным наукам Core + издательства American Chemical Society<br><br>Глубина доступа: 1996 - 2022 гг. |
| 15 | Издательство The Cambridge Crystallographic Data Centre (Кембриджский центр структурных данных) | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 30.06.2022 г. № 903<br>С 01.01.2022 г. по 30.06.2022 г<br>Информационное письмо РФФИ от 08.07.2022 г. № 957<br>С 01.07.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | База данных Кембриджского центра структурных данных (Cambridge Crystallographic Data Centre)- **CSD Enterprise** содержит данные о кристаллических, органических и элементоорганических соединениях. **CSD** предоставляет широкий спектр вариантов поиска кристаллических структур: по названию, химической формуле, элементному составу, литературному источнику, деталям эксперимента, фрагменту структуры. |
| | База данных 2021 eBook Collectionsъ Springer Nature | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 02.08.2022 г. № 1045<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт http://link.springer.com/<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен.<br><br>Настройка удаленного доступа: https://podpiska.rfbr.ru/news/197/ | Полнотекстовая коллекция книг издательства SpringerNature по различным отраслям знаний . |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | База данных 2022 eBook Colections Springer Nature | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 11.08.2022 г. № 1082<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт- http://link.springer.com/<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен<br>Настройка удаленного доступа: https://podpiska.rfbr.ru/news/197/ | Springer eBook Collections – полнотекстовая архивная коллекция электронных книг издательства Springer Nature на английском языке по различным отраслям знаний (2022 г.) |
| | World Scientific Publishing Co Pte Ltd.<br>База данных World Scientific Complete eJournal Collection | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 24.08.2022 г. № 1137<br>С 01.01.2022 по 31.12.2022<br>Ссылка на сайт- https://www.worldscientific.com<br>Информация о настройке удаленного доступа на странице Access and Authentication.<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам неограничен | World Scientific Complete eJournal Collection – мультидисциплинарная полнотекстовая коллекция журналов международного научного издательства World Scientific Publishing, которая охватывает такие тематики, как математика, физика, компьютерные науки, инженерное дело, науки о жизни, медицина и социальные науки. Особое внимание в коллекции уделено исследованиям Азиатско-тихоокеанского региона, которые объединены в группу журналов Asian Studies.<br>Глубина доступа:2001 - 2022 гг.<br>2022 г. (бессрочно) |
| 16 | База данных Begell Engineering Research Collection | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 17.08.2022 г. № 1105<br>С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | Полнотекстовая коллекция издательства Begell House, которая включает журналы, сборники конференций, монографии, справочники и базы данных по инженерным наукам и смежным областям: химии, физике, материаловедению, информатике и др. Глубина доступа: 1982 - 2022 гг. |
| 17. | База данных Begell Biomedical Research Collection | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 17.08. 2022 г. № 1107<br>С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://www.dl.begellhouse.com/collections/341eac9a770b2cc3.html<br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | Полнотекстовая коллекция биомедицинских рецензируемых журналов издательства Begell House, которая включает исследовательские, клинические работы и критические обзоры в области медицины, биологии, фармацевтики, иммунологии.<br>Глубина доступа: 1994 - 2022 гг. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 18. | База данных Academic Reference (China Academic Journals (CD Edition) Electronic Publishing House Co., Ltd) | Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 02.08.2022 г. № 1044 С 01.08.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://ar.cnki.net/ACADREF<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. Настройках удаленного доступа на странице Off-campus Access. | Academic Reference – единая поисковая платформа по научно-исследовательским работам КНР. Наиболее полная англоязычная база данных объединяет полнотекстовые документы и библиографические данные.<br>Тематика базы данных покрывает все основные дисциплинарные области. |
| 19 | База данных Academic Search Premier **EBSCO** Information Services GmbH | Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 08.08.2022 г. № 1066 С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://search.ebscohost.com<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | Полнотекстовая мультидисциплинарная база данных, которая имеет широкую тематическую направленность и включает более 4 600 наименований журналов, а также монографии, материалы конференций, отчеты и др. документы.<br>Глубина доступа: 1887 - 2022 гг. |
| 20. | База данных eBook Academic Collection **EBSCO** Information Services GmbH | Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 05.08.2022 г. № 1060 С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г. Ссылка на сайт – https://search.ebscohost.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | Полнотекстовая междисциплинарная коллекция, которая включает более 210 000 электронных книг от ведущих научных и университетских издательств.<br>Глубина доступа: 1913 - 2022 гг. |
| 21. | Bentham Science Publishers База данных Journals | Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 24.08.2022 г. № 1136 С 01.01.2022 г. по 31.12.2022 г.<br><br>Ссылка на сайт – https://eurekaselect.com/bypublication<br><br>Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по IP-адресам. | Journals – полнотекстовая коллекция журналов издательства Bentham Science, которое публикует научные, технические и медицинские издания, охватывающие различные области от химии и химической технологии, инженерии, фармацевтических исследований и разработок, медицины до социальных наук.<br>Глубина доступа:2000 - 2022 гг. (2022 г. бессрочно) |
| 22. | Chemical Abstracts Service | Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ от 26.08.2022 г. № 1149 | SciFindern SciFinder — это мощный современный поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | С 01.09.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://scifinder-n.cas.org/<br><br>Доступ осуществляется на основе IP-адресов университета и персональной регистрации . | химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основная тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие. |
| 23. | Bentham Science Publishers База данных eBooks | Принадлежность – сторонняя<br>Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ)<br>Информационное письмо РФФИ от 08.09.2022 г. № 1217<br>С 01.09.2022 г. по 31.12.2022 г.<br>Ссылка на сайт – https://eurekaselect.com/bybook<br><br>Доступ осуществляется на основе IP-адресов университета. | Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Bentham Science Publishers на английском языке по различным отраслям знаний.<br>Глубина доступа:2004 - 2022 гг. |

**Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.**

Архив Издательства American Association for the Advancement of Science.Пакет «Science Classic» 1880-1996

Архив Издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives. с первого выпуска каждого журнала по 1996, 1798-1997

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

Архив журналов Королевского химического общества(RSC). 1841-2007

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

**Бесплатные официальные открытые ресурсы Интернет**:

1. Directory of Open Access Journals (DOAJ) http://doaj.org/

Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из134 стран мира.

2. Directory of Open Access Books (DOAB) https://www.doabooks.org/

В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.

3. BioMed Central https://www.biomedcentral.com/

База данных включает более 300 рецензируемых журналов по биомедицине, медицине и естественным наукам. Все статьи, размещенные в базе, находятся в свободном доступе.

4. Электронный ресурс arXiv https://arxiv.org/

Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.

5. Коллекция журналов MDPI AG http://www.mdpi.com/

Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.

6. Издательство с открытым доступом InTech http://www.intechopen.com/

Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около 2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

7. База данных химических соединений ChemSpider http://www.chemspider.com/

ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

8. Коллекция журналов PLOS ONE http://journals.plos.org/plosone/

PLOS ONE – коллекция журналов, в которых публикуются отчеты о новых исследованиях в области естественных наук и медицины. Все журналы размещены в свободном доступе (Open Access), все статьи проходят строгое научное рецензирование.

9. US Patent and Trademark Office (USPTO) http://www.uspto.gov/

Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. По настоящее время.

10. Espacenet - European Patent Office (EPO) http://worldwide.espacenet.com/

Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе послные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

11. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru

Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

### 15.2. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

**На кафедре кибернетики химико-технологических процессов (КХТП)** имеется 2 компьютерных класса. Всего 48 единиц вычислительной техники (с процессорами Pentium – II и выше), из которых 37 компьютеров используются в образовательном процессе, из них 33 компьютера объединены в локальные сети и имеют выход в интернет.

Кафедра кибернетики располагает компьютерными классами на 15 посадочных мест (ауд. 243а), 16 посадочных мест (ауд. 247), 3 учебно-научными лабораториями: лабораторией современных средств автоматизации, лабораторией математического моделирования и лабораторией гетерогенного катализа (физико-химическая лаборатория). Все лаборатории оснащены необходимыми приборами и аппаратами.

Материально-техническая база **кафедры информационных компьютерных технологий (ИКТ)** является новой, функционирующей и современной, необходимой для высококвалифицированного обучения аспирантов в области IT-технологий.

Основным техническим обеспечением кафедры являются персональные компьютеры и периферийные устройства. Всего на кафедре 59 персональных компьютера, 51 из которых объединены в локальную сеть и имеют выход в интернет. А также 4 мощных графических станции с OS Windows 7 для моделирования и работы в пакетах прикладных программ Autodesk AutoCAD, SolidWorks Education Edition 200 CAMPUS.

Все преподаваемые в соответствии с учебным планом на кафедре дисциплины обеспечены необходимым современным техническим оборудованием. В настоящее время кафедра при организации учебного процесса использует два собственных компьютерных класса (аудитории № 125, № 119) и один общий факультетский компьютерный класс (ауд. № 123). В аудиториях № 125 и № 119 учебный процесс ведется на 34 персональных компьютерах, каждый из которых обладает процессором выше Pentium II. Все компьютеры объединены в локальную сеть и имеют выход в интернет. Так же в учебном процессе используются 4 ноутбука, один нетбук и 3 мультимедиа-проектора для организации презентаций и докладов.

Дополнительно для выполнения научно-исследовательских работ используется 10 персональных компьютеров, снабженных периферийными устройствами (цветной струйный принтер – 1, лазерный принтер – 7; цветной лазерный принтер -1, сканер -7, МФУ - 1), а также новый современный 3D принтер Picaso Designer.

На кафедре имеется мощный кластер (суперкомпьютер), для высокопроизводительных и параллельных вычислений со следующими функциональными характеристиками:

- вычислительный кластер из 24 четырехядерных процессов Intel Xeon X5570, итого 96 вычислительных ядер, 144 GB RAM, 3.6 TB HDD;
- управляющий узел кластера: 2 четырехъядерных процессора Intel Xeon X5570, 24 GB RAM;
- система хранения данных ReadyStorage NAS 3160, 12 TB;
- вычислительная сеть (InfiniBand);
- управляющая сеть (Gigabit Ethernet);
- управляющий узел для Tesla: 2 четырехядерных процессора Intel Xeon X5570, 12 GB RAM;
- вычислительный ускоритель Tesla GPU S1070: 4 графических процессора, 960 вычислительных ядер.

На кафедре **логистики и экономической информатики (ЛогЭкИ)** для подготовки диссертации имеется 12 компьютеров NORBEL в комплекте (G2120/8Gb/500). Имеется доступ в Интернет, к ЭБС (Сервер HP Proliant ML 370T05), 8 компьютеров Norbel G4320 Haswell (клавиатура Genius, мышь, фильтр), 8 мониторов LCD LG 21.5”, объединенные в локальную сеть с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций.

### 15.3. Учебно-наглядные пособия

Учебные пособия по дисциплине. Электронный раздаточный материал к разделам курса. Демонстрационные материалы по курсу.

## 15.4. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства

Основным техническим обеспечением дисциплины являются персональные компьютеры и периферийные устройства. Всего 59 персональных компьютеров, 51 из которых объединены в локальную сеть и имеют выход в интернет. А также 4 мощных графических станции с OS Windows 7 для моделирования и работы в пакетах прикладных программ Autodesk AutoCAD, SolidWorks Education Edition 200 CAMPUS.

При организации учебного процесса используется два компьютерных класса кафедры ИКТ (аудитории № 125, № 119) и один общий факультетский компьютерный класс (ауд. № 123). В аудиториях № 125 и № 119 учебный процесс ведется на 34 персональных компьютерах, каждый из которых обладает процессором выше Pentium II. Все компьютеры объединены в локальную сеть и имеют выход в интернет. Так же в учебном процессе используются 4 ноутбука, один нетбук и 3 мультимедиа-проектора для организации презентаций и докладов.

Дополнительно для выполнения научно-исследовательских работ используется 10 персональных компьютеров, снабженных периферийными устройствами (цветной струйный принтер – 1, лазерный принтер – 7; цветной лазерный принтер -1, сканер -7, МФУ - 1), а также новый современный 3D принтер Picaso Designer.

На кафедре ИКТ имеется мощный кластер (суперкомпьютер), для высокопроизводительных и параллельных вычислений со следующими функциональными характеристиками:

- вычислительный кластер из 24 четырехядерных процессов Intel Xeon X5570, итого 96 вычислительных ядер, 144 GB RAM, 3.6 TB HDD;
- управляющий узел кластера: 2 четырехъядерных процессора Intel Xeon X5570, 24 GB RAM;
- система хранения данных ReadyStorage NAS 3160, 12 TB;
- вычислительная сеть (InfiniBand);
- управляющая сеть (Gigabit Ethernet);
- управляющий узел для Tesla: 2 четырехядерных процессора Intel Xeon X5570, 12 GB RAM;
- вычислительный ускоритель Tesla GPU S1070: 4 графических процессора, 960 вычислительных ядер.

## 15.5. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

На кафедрах КХТП, ИКТ, ЛогЭкИ, ИКП, ИМиЗК для реализации организационно-исследовательской практики используются информационно-методические материалы: учебные пособия; методические рекомендации к практическим занятиям; электронные учебные пособия; кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам базовой и вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедр в электронном виде; видеоуроки к разделам дисциплин. Печатные и электронные материалы, предоставленные в соответствии с договорами и программами прохождения практик предприятиями и организациями, содержащими описания технологических процессов, оборудования, средства контроля и автоматизации и др.

**На кафедре ИКТ**

Электронные образовательные ресурсы: система дистанционного обучения (СДО) Moodle на основе сетевых технологий для подготовки химиков-технологов; специализированное программное обеспечение, используемые при проведении научных исследований аспирантами при изучении соответствующих разделов дисциплин по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника.

Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы; банки тестовых заданий для самоконтроля, промежуточного и рубежного контроля знаний по дисциплинам вариативной части программы представлены на образовательном сайте Moodle, а также на кафедральном сайте ikt.muctr.ru.

Обеспеченность современными учебными пособиями, выпущенными преподавателями **кафедры КХТП** для аспирантов, высокая. Ко всем научным изданиям и учебным пособиям, выпущенным через РИО РХТУ им. Д.И. Менделеева имеется доступ через фонды информационно-библиотечного фонда. Кроме того, большинство дисциплин, преподаваемых на кафедре, имеют развернутую информационно-образовательную и информационно-методическую поддержку, к ресурсам в сети Интернет. Информационно-образовательные, информационно-методические, учебно-исследовательские ресурсы представлены на сайте кафедры http://khtp.muctr.ru.

## 15.6. Перечень лицензионного программного обеспечения

| № п/п | Наименование программного продукта | Реквизиты договора поставки | Количество лицензий | Срок окончания действия лицензии |
|---|---|---|---|---|
| 1. | ABBYY FineReader 10 Professional Edition | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 20 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 2. | CorelDRAW Graphics Suite X5 Education License | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 5 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 3. | Управление проектами Project expert tutorial | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 1 лицензия для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 4. | Неисключительная лицензия на использование SOLIDWORKS EDU Edition 2019-2020 Network - 200 Users | Контракт №28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 | Сетевая лицензия на 200 пользователей | бессрочная |
| 5. | SolidWorks EDU Edition 2020-2021 Network - 200 U бессрочная sers | Контракт № 90-133ЭА/2021 от 07.09.2021 | Сетевая лицензия на 200 пользователей | бессрочная |
| 6. | Неисключительная лицензия на право использования Учебного комплекта Компас-3D v21 на 50 мест КТПП | Контракт №189-240ЭА/2023 от 15.01.2024 | Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v21 "Проектирование и конструирование в машиностроении" на 50 мест | бессрочная |
| 7. | Неисключительная лицензия на предоставление права обновления УК Компас-3D v21 до v22 на 250 мест | Контракт №189-240ЭА/2023 от 15.01.2024 | Продление действующих лицензий на решение для трехмерного моделирования, разработки | бессрочная |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | конструкторской и технологической документации. Комплект на 250 мест | |
| 8. | Среда разработки Delphi | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 9. | Среда разработки C++ Builder | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 1 лицензия для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 10. | Среда разработки Simulink Control Design Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 11. | Система проектирования CA ErWin Modeling Suite Bundle | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 1 лицензия для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 12. | OriginPro 8.1 Department Wide License | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 1 лицензия для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 13. | Программа обработки экспериментальных данных BioOffice ultra | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 1 лицензия для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 14. | Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw pro | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 1 лицензия для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 15. | Программа обработки экспериментальных данных Chemdraw ultra | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 1 лицензия для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 16. | MATLAB Academic new Product Group Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 3 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 17. | MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 18. | Instrument Control Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 19. | Image Processing Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 20. | Fuzzy Logic Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 21. | System Identification Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 22. | Curve Fitting Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 23. | Statistics Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 24. | Global Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 25. | Partial Differential Equation Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 26. | Optimization Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 27. | Curve Fitting Toolbox Classroom new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License) | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 25 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 28. | NI Circuit Design Suite | Контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10 | 10 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 29. | Неисключительная лицензия OriginLab ORIGINPRO- New License Node-Lock License Singl Seat EDUCATIONAL | Контракт № 90-133ЭА/2021 | 13 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | от 07.09.2021 | | |
| 30. | Неисключительная лицензия Originlab Annual Maintenance Renewal OriginPro 2022b Perpetual Node-Locked Academic Licens | Контракт №72-99ЭА/2022 от 29.08.2022 | 13 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 31. | WINDOWS 8.1 Professional Get Genuine | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013 | 24 лицензии для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 32. | WINHOME 10 Russian OLV NL Each AcademicEdition | Контракт № 28-35ЭА/2020 от 26.05.2020 | 150 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 33. | Micosoft Office Standard 2013 | Контракт № 62-64ЭА/2013 от 02.12.2013 | 24 лицензии для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 34. | Microsoft Office Standard 2019<br>В составе:<br>• Word<br>• Excel<br>• Power Point<br>• Outlook | Контракт №175-262ЭА/2019 от 30.12.2019 | 150 лицензий для активации на рабочих станциях | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
| 35. | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition | Контракт №189-240ЭА/2023 от 15.01.2024 | - | 12 месяцев (ежегодное продление подписки с правом перехода на обновлённую версию продукта) |
| 36. | iSpring Suite Max | Контракт №189-240ЭА/2023 от 15.01.2024 | 5 лицензий для активации на рабочих станциях | 16.01.2025 |
| 37. | iSpring Suite версия 11 | Контракт №189- | 10 лицензий для активации на | 16.01.2025 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 240ЭА/2023 от 15.01.2024 | рабочих станциях | |
| 38. | Планы Мини | Контракт №189-240ЭА/2023 от 15.01.2024 | 1 | 15.01.2025 |
| 39. | Astra Linux Special Edition для 64-х разрядной платформы на базе процессорной архитектуры x86-64 | Контракт №189-240ЭА/2023 от 15.01.2024 | 60 лицензий для активации на рабочих станциях | бессрочная |
| 40. | COMSOL Multiphysics, Лицензия на учебный класс (CKL) | Контракт № 109-132ЭА/2023 от 22.09.2023 | 1 | бессрочная |
| 41. | COMSOL Multiphysics, Плавающая сетевая лицензия (FNL) | Контракт № 109-132ЭА/2023 от 22.09.2023 | 1 | бессрочная |