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

«Утверждаю»
Ректор РХТУ имени Д.И. Менделеева
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«26» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Иностранный язык»
(Б1. О.01)

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена доц. кафедры иностранных языков Кузнецовым И.А., ст. преп. кафедры иностранных языков Катрановым С.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иностранных языков «23» мая 2019 г. протокол № 15.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	11
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	15
6.	Практические и лабораторные занятия	16
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	16
6.2.	Лабораторные занятия	18
7.	Самостоятельная работа	18
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	20
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	20
8.2.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	20
8.3.	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (*1семестр - зачет с оценкой, 2 семестр - экзамен)*	33
8.4.	Структура и примеры билетов для *экзамена*	34
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	36
9.1.	Рекомендуемая литература	36
9.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	37
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	38
10.	Методические указания для обучающихся	40
11.	Методические указания для преподавателей	44
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	54
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	57
13.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	57
13.2.	Учебно-наглядные пособия	57
13.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно- программные и аудиовизуальные средства	57
13.4.	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	57
13.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	58
14.	Требования к оценке качества освоения программы	62
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	64

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки ***09.03.01. Информатика и вычислительная техника***, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой иностранных языков РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2-х семестров.

Дисциплина «***Иностранный язык***» относится к базовой части блока 1 дисциплин учебного плана (**Б1. О.01**). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области иностранного языка в объеме средней школы.

Цель дисциплины — приобретение обучающимися общей, коммуникативной и профессиональной компетенций, уровень которых на отдельных этапах языковой подготовки позволяет использовать иностранный язык практически как в профессиональной (производственной и научной) деятельности, так и для целей самообразования.

З**адача дисциплины** – подготовка к профессионально-ориентированному общению на иностранном языке в виде письменной и устной речи путем создания у студентов пассивного и активного запаса лексики, в том числе общенаучной и специальной терминологии, необходимой для работы над типовыми текстами; отработка списка грамматических тем, типичных для стиля разговорной и научной речи; формирование базовых навыков перевода, на основе рекомендованных в программе учебников и учебных пособий по иностранным языкам для химических вузов.

Дисциплина «***Иностранный язык***» преподается в 1-м и 2-м семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «***Иностранный язык***» при подготовке бакалавров по направлению подготовки ***09.03.01. Информатика и вычислительная техника*** направлено на приобретение следующих общекультурных компетенций:

- знать: принципы построения устного и письменного высказывания на государственном и иностранном языках; требования к деловой устной и письменной коммуникации (УК-4.1);

- уметь: применять на практике устную и письменную деловую коммуникацию (УК-4.2);

- владеть: методикой составления суждения в межличностном деловом общении на государственном и иностранном языках, с применением адекватных языковых форм и средств (УК-4.3);

- знать: основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации (УК-5.1);

- уметь: вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм (УК-5.2);

- владеть: практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации (УК-5.3).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;

- русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия;

- основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы;

- пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;

- приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке.

Уметь:

- работать с оригинальной литературой на иностранном языке;

- работать со словарем;

- вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия;

- вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.

Владеть:

- иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;

- основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**12**	**432**	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3.2**	**129**	**0.8**	**32.2**	**0.8**	**32.2**
Лекции	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	3.2	128	0.8	32	0.8	32
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	**7.8**	**267.4**	**2.2**	**75.8**	**2.2**	**75.8**
Контактная самостоятельная	7.8		2.2		2.2	

работа						
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		267.4		75.8		75.8
Виды контроля:						
Вид контроля (зач / зач с оц.)	+	+	+	+		
Экзамен	**1.0**	**35.6**				-
Контактная работа – промежуточная аттестация	1.0	1		0.2		0.2
Подготовка к экзамену.		35.6				-
Вид итогового контроля:			**Зачет**		**Зачет**	

Вид учебной работы	Семестр			
	3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0.8**	**32.2**	**0.8**	**32.4**
Лекции	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0.8	32	0.8	32
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Самостоятельная работа	**2.2**	**75.8**	**1.2**	**40**
Контактная самостоятельная работа	2.2		1.2	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		75.8		40
Виды контроля:				
Вид контроля (зач / зач с оц.)	+	+		
Экзамен			**1.0**	**35.6**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0.2	1.0	0.4
Подготовка к экзамену.				35.6
Вид итогового контроля:	**Зачет**		**Экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		2 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**12**	**432**	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3.2**	**96,75**	**0.8**	**24,15**	**0.8**	**24,15**
Лекции	-	-	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	3.2	96	0.8	24	0.8	24
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа	**7.8**	**200,55**	**2.2**	**56,85**	**2.2**	**56,85**
Контактная самостоятельная работа	7.8		2.2		2.2	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		200,55		56,85		56,85
Виды контроля:						
Вид контроля из УП (зач / зач с оц.)	+	+	+	+		
Экзамен	**1.0**	**26.7**				**-**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1.0	0.75		0.15		0.15
Подготовка к экзамену.		26.7	-			-
Вид итогового контроля:			**Зачет**		**Зачет**	

Вид учебной работы	Семестр			
	3 семестр		4 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0.8**	**24,15**	**0.8**	**24,3**
Лекции	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	0.8	24	0.8	24
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Самостоятельная работа	**2.2**	**56,85**	**1.2**	**30**
Контактная самостоятельная работа	2.2		1.2	
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		56,85		30
Виды контроля:				
Вид контроля из УП (зач / зач с оц.)	+	+		

Экзамен			**1.0**	**26.7**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0.15	1.0	0.3
Подготовка к экзамену.				26.7
Вид итогового контроля:	**Зачет**		**Экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины		Акад. часов			
		Всего	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Лаб. рабо-ты**	**Сам. рабо-та**
1.	**Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка**	**63.4**	**-**	**24**	**-**	**39.4**
1.1	Спряжение и изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Видовременные формы глаголов. Образование форм простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен глагола. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.	11.4	-	4	-	7.4
1.2	Согласование времен. Условные предложения.	11	-	4	-	7
1.3	Образование простых, продолженных, перфектных времен глагольных форм и употребление форм страдательного залога.	11		4		7
1.4	Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Абсолютный причастный оборот	10	-	4	-	6

1.5	Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение».	10	-	4	-	6
1.6.	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.	10	-	4	-	6
2.	**Раздел 2. Развитие навыков чтения тематических текстов.**	**63**	**-**	**24.3**	**-**	**38.7**
2.1	Развитие навыков чтения профессионально-ориентированных текстов. Чтение текстов по темам: 1. Введение в специальность 2. Д.И. Менделеев 3. РХТУ имени Д.И. Менделеева 4. Наука и научные методы, научные статьи 5. Современные инженерные технологии: 5.1. Технология тугоплавких и силикатных материалов. 5.2. Технология тонкого органического синтеза. 5.3. Технология неорганических веществ. 5.4. Технология электрохимических производств. 5.5. Технология материалов и приборов электронной техники и наноэлектроники. 5.5. Технология и переработка	21	-	8.3	-	12.7

	полимеров. 5.6. Технология защиты от коррозии 5.7. Технология основного органического и нефтехимического синтеза. 5.8 Технология природных энергоносителей и углеродных материалов 6. Химическое предприятие 7. Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории 8. Химия будущего. 9.Биотехнология Фармацевтические производства. 10. Зеленая химия. Проблемы экологии					
2.2	Понятие о видах чтения. Просмотровое чтение на примерах текстов о химии, Д.И. Менделееве, РХТУ имени Д.И. Менделеева. Активизация лексики прочитанных текстов.	21	-	8	-	13
2.3	Изучающее чтение научных и научно-популярных текстов по выбранной специальности. Примерная тематика текстов: «Наука и научные методы», «Химическое предприятие», «Современные инженерные технологии» «Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории» «Химия будущего. Современные тенденции развития науки», «Биотехнология. Фармацевтические производства», «Зеленая химия. Проблемы экологии». Лексические особенности текстов научно-технической	21	-	8	-	13

	направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.					
3.	**Раздел 3. Практика устной речи**	**63**	**-**	**24**	**-**	**39**
3.1	Практика устной речи по темам: 1. «Говорим о себе, о своей будущей профессии», 2. «Мой университет», 3. «Университетский кампус» 4. «At the bank» 5. «Applying for a job» и т.д.	21	-	8	-	13
3.2	Монологическая речь по теме «о себе и о будущей профессии». Лексические особенности монологической речи.	21	-	8	-	13
3.3	Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия). Особенности диалогической речи по пройденным темам.	21	-	8	-	13
4.	**Раздел 4. Особенности языка специальности**	**63**	**-**	**24.3**	**-**	**38.7**
4.1	Грамматические и лексические трудности языка специальности: Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.	16	-	6.3	-	9.7
4.2	Сослагательное наклонение. Формы сослагательного наклонения в изучаемом языке. Модальные глаголы и их использование в предложениях в сослагательном наклонении. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и	16	-	6	-	10

	условных предложений. Порядок слов в предложении. Эмфатические конструкции.					
4.3.	Изучение правил перевода различных форм инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык.	16	-	6	-	10
4.4	Изучающее чтение текстов по тематике: 1) «Лаборатория» 2) «Измерения в химической лаборатории». Стилистические особенности специальной научно-технической литературы. Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании и аннотировании текстов по специальности. Поиск новой информации при работе с текстами из периодических изданий и монографий, инструкций, проспектов и справочной литературы по рассматриваемой тематике.	15	-	6	-	9
		252.4		**96.6**		**155.8**
	Экзамен	**35.6**				
	ИТОГО	**288**				

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Грамматические и лексические трудности изучаемого языка.

1.1 Спряжение и изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Видовременные формы глаголов. Образование форм простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен глагола. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.

1.3 Образование простых, продолженных, перфектных времен глагольных форм и употребление форм страдательного залога.1.4. Видовременные формы глаголов. Образование простых, продолженных,

перфектных и перфектно-продолженных времен. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.

1.4 Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Абсолютный причастный оборот.

1.5 Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение».

1.6 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.

Раздел 2. Развитие навыков чтения тематических текстов.

2.1 Чтение текстов по темам:

2.1.1. Введение в специальность

2.1.2. Д.И. Менделеев

2.1.3. РХТУ имени Д.И. Менделеева

2.1.4. Наука и научные методы, научные статьи

2.1.5. Современные инженерные технологии:

2.1.5.1. Системы автоматизированного проектирования химических производств

2.1.5.2. Проектирование процессов и аппаратов химической технологии

2.1.5.3. Технологическое проектирование химических производств

2.1.5.4. Моделирование химико-технологических процессов

2.1.5.5. Механика в системах автоматизированного проектирования химических производств

2.1.5.6. Физическая химия для систем проектирования химических производств

2.1.5.7. Электротехника в проектировании химических производств

2.1.5.8. Органическая химия в химических производствах

2.1.5.9. Электроника в системах автоматизированного проектирования химических производств

2.1.5.10. Теория вероятностей в моделировании химико-технологических процессов

2.1.6. Химическое предприятие

2.1.7. Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории

2.1.8. Химия будущего.

2.1.9. Биотехнология Фармацевтические производства.

2.1.10. Зеленая химия. Проблемы экологии.

2.2 Понятие о видах чтения. Просмотровое чтение на примерах текстов о химии, Д.И. Менделееве, РХТУ имени Д.И. Менделеева.

Активизация лексики прочитанных текстов.

2.3 Изучающее чтение научных и научно-популярных текстов по выбранной специальности на примере текстов: «Наука и научные методы», «Химическое предприятие», «Современные инженерные технологии», «Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории», «Химия будущего. Современные тенденции развития науки», «Биотехнология. Фармацевтические производства», «Зеленая химия. Проблемы экологии».

Лексические особенности текстов научно-технической направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.

Раздел 3. Практика устной речи

3.1 Практика устной речи по темам:

3.1.1. «Говорим о себе, о своей будущей профессии»,

3.1.2. «Мой университет»,

3.1.3. «Университетский кампус»

3.1.4. «At the bank»

3.1.5. «Applying for a job» и т.д.

3.2 Монологическая речь по теме «о себе и о будущей профессии». Лексические особенности монологической речи.

3.3 Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия).

Особенности диалогической речи по пройденным темам.

Раздел 4. Особенности языка специальности

Грамматические трудности языка специальности:

4.1. Грамматические и лексические трудности языка специальности:

Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.

4.2. Сослагательное наклонение. Формы сослагательного наклонения в изучаемом языке. Модальные глаголы и их использование в предложениях в сослагательном наклонении. Типы условных предложений. Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений. Порядок слов в предложении. Эмфатические конструкции.

4.3. Изучение правил перевода различных форм инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык.

4.4 Изучающее чтение текстов по тематике:

1) «Лаборатория»

2) «Измерения в химической лаборатории».

Стилистические особенности специальной научно-технической литературы. Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании и аннотировании текстов по специальности. Поиск новой информации при работе с текстами из периодических изданий и монографий, инструкций, проспектов и справочной литературы по рассматриваемой тематике.

5.СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	- основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели;	+	+	+	
2	- русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия;			+	+
3	- основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы;				+
4	- пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами;	+	+		+
5	- приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке.				+
	Уметь:				
6	- работать с оригинальной литературой на иностранном языке;	+	+		+
7	- работать со словарем;		+		+
8	- вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия;				+
9	- вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации.			+	
	Владеть:				
10	- иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи;		+	+	+
11	- основами реферирования и аннотирования литературы на	+			+

	изучаемом иностранном языке.				
	Компетенции:				
12	- знать: принципы построения устного и письменного высказывания на государственном и иностранном языках; требования к деловой устной и письменной коммуникации (УК-4.1)	+	+	+	+
13	- уметь: применять на практике устную и письменную деловую коммуникацию (УК-4.2)	+	+	+	+
14	владеть: методикой составления суждения в межличностном деловом общении на государственном и иностранном языках, с применением адекватных языковых форм и средств (УК-4.3)	+	+	+	+
15	знать: основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации (УК-5.1)	+	+	+	+
16	уметь: вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм (УК-5.2);	+	+	+	+
17	владеть: практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации (УК-5.3)	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисцип	Темы практических занятий	Часы

	лины		
1.	Раздел 1	Спряжение и изменение глагола-связки в формах настоящего времени. Видовременные формы глаголов. Образование форм простых, продолженных, перфектных и перфектно-продолженных времен глагола. Вопросительные предложения в различных временах. Образование отрицательных форм глагола в различных временах.	4
2.	Раздел 1	Согласование времен. Условные предложения.	4
3.	Раздел 1	Образование простых, продолженных, перфектных времен глагольных форм и употребление форм страдательного залога.	4
4.	Раздел 1	Причастия. Причастия настоящего и прошедшего времени. Перфектные формы причастия. Место причастий в предложении. Абсолютный причастный оборот.	4
5.	Раздел 1	Инфинитив. Формы инфинитива. Продолженный и перфектный инфинитив. Функции инфинитива в предложении. Образование и употребление инфинитивных оборотов типа «сложное подлежащее» и «сложное дополнение».	4
6.	Раздел 1	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.	4
7.	Раздел 2	Чтение текстов по темам: 1. Введение в специальность 2. Д.И. Менделеев 3. РХТУ имени Д.И. Менделеева 4. Наука и научные методы, научные статьи 5. Современные инженерные технологии: 5.1. Безопасность в чрезвычайных ситуациях и гражданская защита 5.2. Безопасность электротехнических производств 5.3. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности 5.4. Теория вероятностей при обеспечении безопасности жизнедеятельности 5.5. Управление техносферной безопасностью	8

		5.6. Теория горения и взрыва 5.7. Надежность технических систем 5.8. Понятие техногенного риска 5.9. Надзор и контроль в сфере безопасности 5.10. Специальная оценка условий труда 6. Химическое предприятие 7. Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории 8. Химия будущего. 9.Биотехнология Фармацевтические производства. 10. Зеленая химия. Проблемы экологии	
8.	Раздел 2	Понятие о видах чтения. Просмотровое чтение на примерах текстов о химии, Д.И. Менделееве, РХТУ им, Д.И. Менделеева. Активизация лексики прочитанных текстов.	8
9.	Раздел 2	Изучающее чтение научных и научно-популярных текстов по выбранной специальности. Примерная тематика текстов: «Наука и научные методы», «Химическое предприятие», «Современные инженерные технологии «Химическая лаборатория. Техника безопасности в лаборатории. Измерения в химической лаборатории» «Химия будущего. Современные тенденции развития науки», «Биотехнология. Фармацевтические производства», «Зеленая химия. Проблемы экологии». Лексические особенности текстов научно-технической направленности. Терминология научно-технической литературы на изучаемом языке.	8
10.	Раздел 3	Практика устной речи по темам: 1. «Говорим о себе, о своей будущей профессии», 2. «Мой университет», 3. «Университетский кампус» 4. «At the bank» 5. «Applying for a job» и т.д.	8
11.	Раздел 3	Монологическая речь по теме «о себе и о будущей профессии». Лексические особенности монологической речи.	8
12.	Раздел 3	Речевой этикет повседневного общения (знакомство, представление, установление и поддержание контакта, запрос и сообщение информации, побуждение к действию, выражение просьбы, согласия). Особенности диалогической речи по пройденным	6

		темам.	
13.	Раздел 4	Грамматические и лексические трудности языка специальности: Различные варианты перевода причастий на русский язык. Причастные обороты и приемы их перевода на русский язык.	6
14.	Раздел 4	Варианты перевода предложений в сослагательном наклонении и условных предложений. Порядок слов в предложении. Эмфатические конструкции.	6
15.	Раздел 4	Изучение правил перевода различных форм инфинитива и инфинитивных оборотов на русский язык.	6
16.	Раздел 4	Изучающее чтение текстов по тематике: 1) «Лаборатория» 2) «Измерения в химической лаборатории». Стилистические особенности специальной научно-технической литературы. Организация работы со специальными словарями. Понятие о реферировании и аннотировании текстов по специальности. Поиск новой информации при работе с текстами из периодических изданий и монографий, инструкций, проспектов и справочной литературы по рассматриваемой тематике.	6
ИТОГО			**96** акад. ч.

6.2 Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «***Иностранный язык***» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 96 ак. ч. в 1 семестре и 76 ак. ч. во 2 семестре и 36 ак. ч. подготовка к экзамену. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;

– выполнение упражнений и тестовых заданий по тематике дисциплины;

– самостоятельную проработку теоретического материала по темам занятий;

– подготовку к выполнению контрольных работ по материалу практического курса;

– подготовку к сдаче *экзамена* (2 семестр) по дисциплине.

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, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Как рабочая программа дисциплины "иностранный язык” требует значительно большего объема постоянной, систематической работы, чем любая рабочая программа дисциплины. Это связано с тем, что для практического овладения иностранным языком (что и является целью обучения) нужны не столько знания, сколько умения. Эти умения вырабатываются на основе лексических и грамматических навыков, которые, в свою очередь, формируются только в ходе систематического выполнения многократно повторяющихся определенных действий с учебным материалом. Поэтому одним из условий успешного овладения иностранным языком (особенно при минимальном количестве семинарских занятий - 2 часа в неделю) становится целенаправленная, самостоятельная работа учащихся.

Вовлечь учащихся в такую самостоятельную работу возможно при условии, если преподаватель, прежде всего, направляет свои усилия на формирование у учащихся положительной мотивации, т.к. только наличие устойчивого интереса к изучению иностранного языка является постоянно действующим стимулом систематической самостоятельной работы учащихся.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Перечень примерных тем текстов для составления рефератов (реферативных аннотаций):

8.1.1. Системы автоматизированного проектирования химических производств

8.1.2. Проектирование процессов и аппаратов химической технологии

8.1.3. Технологическое проектирование химических производств

8.1.4. Моделирование химико-технологических процессов

8.1.5. Механика в системах автоматизированного проектирования химических производств

8.1.6. Физическая химия для систем проектирования химических производств

8.1.7. Электротехника в проектировании химических производств

8.1.8. Органическая химия в химических производствах

8.1.9. Электроника в системах автоматизированного проектирования химических производств

8.1.10. Теория вероятностей в моделировании химико-технологических процессов

8.2. Примеры контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины.

Для текущего контроля предусмотрено 4 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу) и 2 итоговых контроля. Максимальная оценка за контрольные работы 3,4 составляет: 20 баллов за 1, 40 баллов за 2, 40 баллов за итоговый контроль (1 семестр). Максимальная оценка за контрольные работы 3,4 составляет 40 баллов, по 20 баллов за каждую

работу, и итоговый контроль 20 баллов (2 семестр). Максимальная оценка за экзамен составляет 40 баллов.

Раздел 1. Контрольная работа № 1. Примеры заданий к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания: 1 задание: Письменный перевод текста (800 печ. зн.) **– 3 балла, 2 задание:** Контроль лексики (50 лексических единиц) **– 3 балла, 3 задание:** Лексико-грамматический тест на видовременные формы английского глагола **– 4 балла, 4 задание: беседа по одной из устных тем:** About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Chemistry and matter; Science and Scientific Methods; The research paper **– 5 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 5 баллов.**

1.Письменный перевод текста:

Computational Chemistry

In 1929, shortly after the emergence of quantum mechanics, Paul Dirac made his famous statement that in principle the physical laws necessary to understand all of chemistry were at that point known—the only difficulty was that their application to chemical systems generally led to equations that were too difficult to solve. Consequently, at that time quantum principles could be rigorously applied only to simple atoms and molecules, such as H, He, H_2.

During the 1930s the first approximate **quantum mechanical** methods for molecules were developed, leading to some success in modelling electronic behaviour in many-electron molecules. For example, Eric Hückel developed a rudimentary molecular orbital model for the behaviour of electrons in organic polyenes. During the late 1930s and early 1940s the first electronic digital computers were developed, and after World War II their use significantly expanded the application of classical and quantum mechanical principles to chemical problems.

A measure of the progress that computer technology spawned was the awarding of the Nobel Prize in chemistry in 1966 to Robert Mulliken for his creation of molecular orbital theory and its use in the calculation of the electronic structure of

molecules. In his acceptance speech Mulliken announced the emergence of computational chemistry as a recognized specialty within the field of chemistry.

2.Контроль лексики – 50 лексических единиц: compound, technique, to suggest, to vary, definition, to arise, approximate, gasoline, to create, researcher, fiber, to lead, medicine, density, to decrease, reaction, explosive, hardness, heat, environment, material, waste, application, activation, to cause, observation, to search for, development, fluid, harmful, to find out, accompany, averaging, to carry, to achieve, measurement, behavior, relationship, survey, to retain, to state, to describe, rigorous, to investigate, to disappear, particularly, synthesis, error, determination, absorption.

3.Лексико-грамматический тест на видовременные формы английского глагола:

1. General chemistry ... the science of matter.

a) are b) is c) were

2. This area ... to the next generation of medicines.

a) will lead b) had lead c) has been leading

3. ... you ... your research work yet?

a) Had ... finished b) Do ... finish c) Have ... finished

4. ... you ... now?

a) Are ... working b) Do ... work c) Were ... working

5.The scientists ... the problem in two weeks.

a) will solve b) solve c) were solving

6. They ... experiments every week.

a) are carrying on b) carry on c) had carried on

7. She ... the answers from 10 to 11 a.m.

a) writes b) will write c) will be writing

8. I ... this book for an hour yesterday.

a) was reading b) read c) have read

9. She ... at 6 o’clock.

a) gets up b) get up c) is getting up

10. We ... never ... in that laboratory.

a) had worked b) have ... worked c) - ... worked

4.Беседа по устной теме: Chemistry and matter.

Раздел 2. Контрольная работа № 2. Примеры заданий к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 40 баллов. Контрольная работа содержит 5 заданий: 1 задание: Письменный перевод текста (1000 печ. зн) – **10 баллов, 2 задание:** Письменный перевод 10 предложений (без словаря) **– 5 баллов, 3 задание:** Контроль лексики (50 лексических единиц) **– 5 баллов, 4 задание:** Устный перевод текста на понимание общего содержания **– 5 баллов, 5 задание: беседа по одной из устных тем:** About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Chemistry and matter; Science and Scientific Methods; The research paper; The chemistry of tomorrow **– 5 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 10 баллов.**

1.Письменный перевод текста:

THE CHEMICAL INFORMATION SYSTEM

-1-

We live in the information age. In the past few decades, there has been an ‘information explosion’ in most fields. Scientific knowledge, especially, has been increasing very rapidly. When a chemist, for example, develops a new substance, it takes time to get it into scientific reference books. The books are not updated and reprinted fast enough to keep up with current developments. To answer a chemistry-related question, it can take weeks to search through these books. And even then, the answer may be out of date.

To deal with these information problems, chemists use computers. Computers can give chemists access to chemical data banks, can answer chemistry questions in minutes rather than weeks. The Chemical Information System (CIS) is the largest of these data banks. It consists of more than thirty data bases, each dealing with a particular aspect of chemistry. The CIS is used by government agencies, colleges and universities, private industry, hospitals, poison-control centers, and emergency-response teams.

-2-

The CIS has information on more than 350 000 chemicals. Someone using the system can find out a chemical's structure, molecular formula, chemical name, and other names by which the chemical is known in commerce and manufacturing.

2. Письменный перевод предложений:

1. They said that they would take part in the meeting.
2. If I had obtained good results during the experiment, I would have noted them in my article.
3. Prepare everything well lest you should get bad results.
4. If you work hard, you will finish writing your book this month.
5. He said that the main product of this reaction would be sulphur dioxide.
6. If I saw the teacher yesterday, I would ask him about the structure of the report.
7. She said that she wanted to be a student of this university.
8. Provided the scientist had enough time, he would start doing his investigation.
9. He noted that those compounds were different by their properties.
10. I would like to discuss this question at the conference.

3. Контроль лексики − 50 лексических единиц: previous, to emit, to prevent, species, the expertise, scientific, within, community, to ignite, to survive, nuclear, sustainable, disaster, witness, innovation, invention, lack in, to conceivable, chemical, enough, solar, efficient, population, hypothetical, evidence, engine, to suggest, agriculture, dismal, technology, enough, excellence, approach, consultation, movement, futuristic, system, breakthroughs, extinction, vessels, efficiency, nitrogen, challenges, to consider, steam, to require, society, to result in, futurology, engineering.

4.Устный перевод текста на понимание общего содержания:

The 1998 Nobel Prize in chemistry, awarded to Walter Kohn (who developed the **density-functional theory**) and John Pople (who developed the use of computational methods in quantum chemistry) for their contributions to the

advancement of computational chemistry, provided further evidence that the field had become a mature, reliable, and essential method of scientific inquiry. Today a vast literature exists, and computational chemistry has become an essential subject in the education of chemists at both the graduate and undergraduate levels.

The technical breadth of computational chemistry and the interdisciplinary character of its applications make the formulation of a concise definition challenging. Computational chemistry might be broadly defined as the attempt to model chemical and biochemical phenomena (structure, properties, reactivity, etc.) via computer-implementation of the theoretical principles of classical and quantum mechanical physics.

5. Беседа по устной теме: The chemistry of tomorrow.

Итоговый контроль. Примеры заданий к итоговому контролю (зачет с оценкой). Максимальная оценка – 40 баллов. Итоговый контроль содержит 5 заданий: 1 задание: Письменный перевод текста (со словарем) – **10 баллов, 2 задание:** Устный перевод текста (без словаря) на понимание общего содержания. Время выполнения - 5-7 мин – **5 баллов, 3 задание:** Контроль лексики (50 лексических единиц) – **5 баллов, 4 задание:** Лексико-грамматический тест на пройденный в семестре лексико-грамматический материал – **5 баллов, 5 задание: беседа по одной из устных тем:** About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Chemistry and matter; Science and Scientific Methods; The research paper; The chemistry of tomorrow; Technology – **5 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 10 баллов.**

1. Письменный перевод текста (со словарем):

In the early days of theoretical chemistry, the field served mainly as a tool for understanding and correlating data. Now, however, owing to advances in computational science, theory and computation can often provide reliable predictions of unmeasured properties and rates. In other cases, where measurements do exist, theoretical results are sometimes more accurate than measured ones. Examples are the properties of simple molecules and reactions such as $D + H_2 \rightarrow HD + H$, or the

heats of formation of reactive species. Computational chemistry often provides other advantages over experimentation. For example, it provides a more detailed view of phenomena such as the structure of transition states or a faster way to screen possibilities. An example of the latter is provided in the field of drug design, in which thousands of candidate molecules may be screened for their likely efficiency or bioavailability by approximate calculations—for example, of the electronic structure or free energy of desolvation—and, relying on the results of these calculations, candidates may be prioritized for synthesis and testing in laboratory studies.

2. Устный перевод текста (без словаря):

THE DIFFERENCE BETWEEN SCIENTIFIC LAW AND THEORIES

A scientific law is a statement of the regularity, a uniformity of the behaviour of matter and energy. A theory is the most acceptable explanation of facts which are known or observed. Theories are tentative explanations and are changed or discarded as new facts or knowledge become available.

What is meant by the scientific method?

The scientific method is a general way of thinking used by scientists in solving problems. This process includes: clearly defining the problem, collecting all of the evidence that is available, setting up a possible answer (hypothesis), conducting an experiment to see if the hypothesis is correct, arriving at a conclusion based on the information gathered in the experiment, and testing the conclusion.

3. Контроль лексики − 50 лексических единиц: technologist, to refer to, purpose, weapons, current, whether, nanosurgery, distinction,significantly, to improve, society, consequence, throughout, beneficial, to restrict, engineering, generation, available, modification, ability, available, usage, entity, semiconductor, in order to, safety, to increase, however, prominence, to fulfill, although, systems, nannoplankton, raw materials, disagreements, arrangements, absent, tool, power, peaceful, knowledge, requirement, to affect, certain, to achieve, to allow, philosophical, procedure, view.

4. Лексико-грамматический тест на пройденный в семестре лексико-грамматический материал:

1. Particles ... according to diameter.

a) are classified b) classified c) classify

2. Nanoparticles ... many applications in medicine.

a) has b) have c) is having

3. The metal ... in a vacuum chamber and then supercooled with an inert gas stream.

a) are vaporized b) is vaporized c) vaporize

4. The relatively simple technique ... a minimum number of chemicals.

a) uses b) use c) is used

5. He said that he ... here at 6 p.m.

a) would have been b) will be c) would be

6. Properties of materials can ... through the nanomanufacturing processes.

a) been improved b) improve c) be improved

7. If he hadn't been tired, he ...

a) will have gone out b) would have gone out c) will go out

8. Nanoparticles ... also ... attached to textile fibres.

a) have ... been b) has ... been c) - ... was

9. She said that she ... to go on holiday.

a) wanted b) wants c) want

10.Synthetic chemical methods can ... to create synthetic molecular motors.

a) use b) be used c) been used

5. Беседа по устной теме: Technology.

Раздел 3. Контрольная работа № 3. Примеры заданий к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания: 1 задание: Письменный перевод текста (1000 печ. зн.) **– 3 балла, 2 задание:** Письменный перевод 10 предложений (без словаря) **– 3 балла, 3 задание:** Контроль лексики (50 лексических единиц) **– 4 балла, 4 задание: беседа по одной из устных тем:** About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Laboratory; Lab Safety; Laboratory of the

Analytical Chemistry; From chemical science to the lab – **5 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 5 баллов**

1.Письменный перевод текста:

DRYING

A desiccator is a vessel in which a dry atmosphere can be maintained, and which can be made gas-tight. It is employed for a variety of purposes. Crucibles are allowed to cool, before weighing in the desiccator; weighing bottles containing substances for analysis may be kept therein; crystals may be dried, or liquids evaporated, especially in the vacuum form of apparatus. The drying agent, sulphuric acid with or without pumice, or anhydrous calcium chloride, is placed in the lower part of the vessel. Calcium chloride is preferable to a liquid in an apparatus which has to be carried to and fro, and for vacuum desiccators sulphuric acid should not be used. The drying of a solid substance may be assisted greatly by spreading it on a porous clay plate, especially if it is finely divided. The clay absorbs the water slowly; the drying may be further accelerated by placing the plate in the vacuum desiccator. Great care must be exercised in the drying of all substances which are affected by heat, as, e.g. salts containing water of crystallization. Such bodies must be dried at low temperatures.

2. Письменный перевод предложений:

1. Provided she had this book, she would read it.

2. After finishing our work, we went for a walk.

3. We know of the new plant having been built in this region.

4. By using this method we can get a good result.

5. If they had got the necessary equipment, they would have done their research work.

6. He hardly knows it.

7. Having carried out a series of experiments, we could obtain the necessary data.

8. The section closes with the procedural protection of property interests.

9. If I were you I wouldn’t buy this car.

10.If you earn a lot of money where will you go on holiday?

3. Контроль лексики − 50 лексических единиц: to accumulate, agent, approach to, characteristics, extreme, precautions, measurement, specific, glassware, poison, entrance, apparatus, enough, cylinder, emergency, condenser, various, injury, funnel, to authorize for, requirement, safety goggles, vessel, intensity, facilities, accident, source, to avoid, ventilator, fumes, beaker, explosive, bottom, quartz, flammable, burette, to eliminate, clay, crucible, vapor, graduated, desiccators, bulb, first-aid, immediately, burner, stopper, flask, fire extinguisher, hazard.

4.Беседа по устной теме: Lab Safety.

Раздел 4. Контрольная работа № 4. Примеры заданий к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 задания: 1 задание: Письменный перевод текста (1000 печ. зн) **– 3 балла, 2 задание:** Лексико-грамматический тест: **– 3 балла, 3 задание:** Устный перевод текста (без словаря) на понимание общего содержания (600 печ. зн) **– 4 балла, 4 задание: беседа по одной из устных тем:** About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Laboratory; Lab Safety; Laboratory of the Analytical Chemistry; From chemical science to the lab; Chemistry and matter; The chemistry of tomorrow; Technology; The Periodic Table **– 5 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 5 баллов**

1.Письменный перевод текста:

HOME CHEMISTRY LAB

How to set up a home chemistry lab

Chemistry is science that usually involves laboratory experiments and projects. You may want to set up a home chemistry lab to aid in your investigations. How do you do it? Here's some advice for setting up your own home chemistry lab.

1. Define Your Lab Bench

In theory, you could do your chemistry experiments anywhere, but if you live with other people you need to let them know which area contains projects which may be toxic or shouldn't be disturbed. There are other considerations, too, such as spill containment, ventilation, access to power and water, and fire safety. Common home

locations for a chemistry lab include a garage, a shed, an outdoor grill and table, a bathroom, or a kitchen counter. I work with a fairly benign set of chemicals, so I use the kitchen for my lab. One counter is jokingly referred to as 'the counter of science'. Anything on this counter is considered off-limits by family members. It is a "do not drink" and "do not disturb" location.

2. Лексико-грамматический тест:

1.Dmitri Mendeleev produced a table based on atomic weights but ... 'periodically' with elements with similar properties under each other.

a) arranges b) arrange c) arranged

2.The most celebrated discoveries of William Ramsay ... in inorganic chemistry.

a) was made b) were made .c) has made

3.Lavoisier made many fundamental contributions ... the science of chemistry.

a) of b) on c) to

4.Avogadro reasoned that simple gases ... of solitary atoms but were instead compound molecules of two or more atoms.

a) were not formed b) was not formed c) not formed

5.The revolution in chemistry which the scientist brought ... was a result of a conscious effort to fit all experiments into the framework of a single theory.

a) on b) about c) at

6.While ..., she corrected multiple errors.

a) had translated b) translate c) translating

7.Some elements are found only in trace amounts and were synthesized in laboratories before ... in nature.

a) is found b) was found c) being found

8.Increasing the density of particles adds more and more particles to each group, the distance between them ... the same.

a) being b) were c) have been

9.An atom can ... by removing one of its electrons.

a) be ionized b) ionized c) having been ionized

10.Valency is the combining ... of an element.

a) product b) power c) point

3.Устный перевод текста (без словаря):

4. Gather Lab Equipment

You can order the usual chemistry lab equipment from a scientific supply company that sells to the general public, but many experiments and projects can be conducted using home equipment, like measuring spoons, coffee filters, glass jars, and string.

5. Separate Home from Lab

Many of the chemicals you might use can be safely cleaned from your kitchen cookware. However, some chemicals pose too great a health risk (e.g., any compound containing mercury). You may wish to maintain a separate stock of glassware, measuring utensils, and cookware for your home lab. Keep safety in mind for clean-up, too. Take care when rinsing chemicals down the drain or when disposing of paper towels or chemicals after your experiment has been completed.

4. Беседа по устной теме: The Periodic Table.

Итоговый контроль. Примеры заданий к итоговому контролю. Максимальная оценка – 20 баллов. Итоговый контроль содержит 4 задания: 1 задание: Письменный перевод текста (со словарем) **– 3 балла, 2 задание:** Устный перевод текста (без словаря). Время выполнения - 5-7 мин. **– 3 балла, 3 задание:** Письменный перевод 10 предложений (без словаря) **– 4 балла, 4 задание: беседа по одной из устных тем:** About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Laboratory; Lab Safety; Laboratory of the Analytical Chemistry; From chemical science to the lab; Chemistry and matter; The chemistry of tomorrow; Technology; The Periodic Table; Science and Scientific Methods; Mendeleev University of chemical technology of Russia; Scientific work in Mendeleev University; Dmitri Mendeleev **– 5 баллов, оценка за домашнюю работу и работу в аудитории – 5 баллов**

1. Письменный перевод текста (со словарем):

THE THEORIES OF PERIODIC TABLE

During the nineteenth century, many chemists tried to arrange the elements in an order which related to the size of their atoms and also showed regular repeating patterns in their behavior or properties. The most successful attempt was published by the Russian, Dimitri Mendeleev, in 1869, and still forms the basis of the modern periodic table.

Periodic table

Both the physical properties and chemical properties of an element and its compounds are related to the position of the element in the periodic table. This relationship has led to the table being divided into groups and periods. The arrangement of the elements starts on the left of period 1 with hydrogen and moves in order of increasing atomic number from left to right across each period in turn.

Period

A horizontal row of elements in the periodic table. There are seven periods in all. Period 1 has only two elements - hydrogen and helium. Periods 2 and 3 each contain eight elements and are called the short periods. Periods 4, 5, 6 and 7 each contain between 18 and 32 elements. They are called the long periods. Moving from left to right across a period, the atomic number increases by one from one element to the next.

2. Устный перевод текста (без словаря):

The chemical industry in the United States has become increasingly concerned about eliminating chemical hazards. As a result of this concern, the industry steadily has improved its safety record. For the past decade, it has ranked either first or second among American industries in having the lowest frequency of job-related accidents.

The accidents that have occurred have been consistently among the least severe of all industries. The chemical industry, in fact, is so safe that its employees are nearly ten times more likely to have an accident while away from work than while on the job. In accordance to the above mentioned, major chemical companies are developing safety programs to protect workers during non-working hours. These programs focus on providing workers with information on how to avoid accidents.

The improving record of the chemical industry shows that when people are well-informed and determined, they can live and work in a safe environment.

When concern for safety is a high priority, many accidents can be avoided and the severity of those accidents that do occur can be lessened.

3.Перевод предложений с лексико-грамматическими трудностями:

1. Characteristic valences for the elements were measured in terms of the number of atoms of hydrogen with which an atom of the element can combine or that it can replace in a compound.

2. The great importance of the atomic number derives from the observation that all atoms with the same atomic number have nearly, if not precisely, identical chemical properties.

3. In chemical reactions with metals, non-metals gain electrons to form negative ions.

4. The vast majority of metals are found in ores, but a few such as copper, gold, platinum, and silver frequently occur in the free state because they do not readily react with other elements.

5. Solids exhibit certain characteristics that distinguish them from liquids and gases.

6. They were proud to have been given prizes for their research.

7. The scientist resigned from the university.

8. He was an outstanding inventor.

9. I'll read this book about the discovery of electron if I find it at the library.

10. It is necessary that we should finish our research this month.

4. Беседа по устной теме: Scientific work in Mendeleev University.

8.3.2 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (_2 семестр – экзамен –).

Максимальное количество баллов за экзамен– 40 баллов. Экзаменационный (*если вид контроля–экзамен*) билет содержит 3 вопроса. 1 вопрос – _15_ баллов, вопрос 2 – 15 баллов и 3 – _10_ баллов.

1. Выполните письменный перевод текста (со словарем).

2. Выполните устный перевод текста (без словаря).

3. Беседа по одной из устных тем: About my future profession; What is chemistry? Chemistry disciplines; Laboratory; Lab Safety; Laboratory of the Analytical Chemistry; From chemical science to the lab; Chemistry and matter; The chemistry of tomorrow; Technology; The Periodic Table; Science and Scientific Methods; Mendeleev University of chemical technology of Russia; Scientific work in Mendeleev University; Dmitri Mendeleev.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для *зачета с оценкой* (1семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине **«Иностранный язык» (Б1. Б.1)** проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1 и 2 рабочей программы дисциплины. Билет для ***экзамена*** состоит из 3 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы ***экзамена*** оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 15 баллов, второй – 15 баллов, третий вопрос –10 баллов.

Пример билета для ***экзамена***:

<table>
<tr><td colspan="2">«Утверждаю»</td><td>Министерство науки и высшего образовани Российской Федерации</td></tr>
<tr><td colspan="2">(Заведующая кафедрой)</td><td rowspan="2">Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева</td></tr>
<tr><td>_____</td><td>Кузнецова Т.И.</td></tr>
<tr><td>(Подпись)</td><td>(Ф.И.О)</td><td>Кафедра иностранных языков</td></tr>
<tr><td colspan="2">«__» _____ 20__г.</td><td>Дисциплина «Иностранный язык»
09.03.01. Информатика и вычислительная техника</td></tr>
<tr><td colspan="3">1. Вопрос. Письменный перевод текста с английского языка на русский
2. Вопрос. Устный перевод отрывка текста (с листа)
3. Сообщение и беседа по одной из пройденных тем Ответы на вопросы.</td></tr>
</table>

1. Вопрос: Выполните письменный перевод текста с английского языка на русский (со словарем).

Molecular and Empirical Formulas

If a compound is molecular, the molecular formula is preferred to the empirical formula since it gives more information. A molecule of glucose, for example, consists of 6 carbon atoms, 12 hydrogen atoms, and 6 oxygen atoms. Its molecular formula, $C_6H_{12}O_6$, displays this information explicitly[1]; the empirical formula is CH_2O. From the formula one can also deduce the proportion of the atoms of each element making up the compound: one atom of carbon to every two atoms of hydrogen to every one atom of oxygen. The empirical formula of glucose, CH_2O, shows only the proportion, not the actual number of atoms.

Many compounds may have the same empirical formula. For example, formaldehyde, each molecule of which consists of one carbon atom, two hydrogen atoms, and one oxygen atom, has the molecular formula CH_2O, which is identical to the empirical formula of glucose. Another example is given by acetylene, whose molecular formula is C_2H_2, and benzene, whose molecular formula is C_6H_6. Both have the same empirical formula, CH.

In addition to showing the actual number of atoms, molecular formulas are also more useful than empirical formulas in that they explicitly show radicals. For example, the molecular formula for the compound aluminium sulphate, $Al_2(SO_4)_3$, shows that it contains three sulphate radicals (SO_4). The empirical formula, $Al_2S_3O_{12}$, does not show this.

2. Вопрос: Выполните устный перевод отрывка текста (с листа).

In chemistry, the Brønsted–Lowry theory is an acid–base reaction theory, proposed independently by Johannes Nicolaus Brønsted and Thomas Martin Lowry in 1923. The fundamental concept of this theory is that an acid (or Brønsted acid) is defined as being able to lose, or "donate" a proton (the hydrogen cation, or H^+) while a base (or Brønsted base) is defined as a species with the ability to gain, or "accept," a proton.

Properties of acids and bases and proton acceptors in acid–base reactions is an improvement over the Arrhenius theory[2], which was limited for it stated that bases

had to contain the hydroxyl group. The main effect of the Brønsted–Lowry definition is to identify the proton (H^+) transfer occurring in the acid–base reaction.

3. Вопрос: Беседа по теме: Lab Safety.

1. What is a common way to ensure comfortable working conditions for the researcher?

2. How many researchers might work in the laboratory?

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Кузнецова Т.И. Воловикова Е.В. Кузнецов И.А. Английский язык для химиков – технологов. Учебное пособие. М. РХТУ, 2017 г.

2. Кузнецова Т.И., С.Н. Катранов, Кузнецов И.А., Коваленко Н.Г. Английский язык. Учебное пособие по практике устной речи. РХТУ, Москва, 2015 г.

3. Кузнецова Т.И., Катранов С.Н. Сборник упражнений по основным разделам грамматики английского языка. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2018 г.

4. Кузнецова Т.И. Английский язык. Методические указания к практическим занятиям по теме: Структура предложения. РИЦ МГГУ им. М.А. Шолохова, М., 2012 г.

5. Кузнецов И.А., Кузнецова Т.И., Дистанционный образовательный электронный курс «Английский язык для профессиональной коммуникации» размещённый в ЭСУО Moodle [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Кузнецов, Т.И. Кузнецова — Электрон. дан. — Москва: РХТУ, 2018.

6. Беляева, И.В. Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации: комплексные учебные задания [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Беляева, Е.Ю. Нестеренко, Т.И. Сорогина. — Электрон. дан. —

Москва: ФЛИНТА, 2017. — 132 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/92749.

Б) Дополнительная литература:

1. Кузнецова Т.И. Методические указания по курсу «Английский язык». Грамматические тесты. М.: РХТУ, 2016 г.

2. М.Г. Рубцова. Чтение и перевод научной и технической литературы:

лексико-грамматический справочник. Учебник. 2-е изд. испр. и доп. М.: Астрель: АСТ, 2017 г.

3. Серебренникова Э.И., Круглякова И.Е. Учебник английского языка для химико-технологических вузов. Москва. Альянс 2009 г.

9.2. 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 (дата обращения: 11.12.2018).

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.12.2018).

3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.i-exam.ru // (дата обращения: 11.12.2018).

4. https://muctr.ru - Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, D.Mendeleev University of Chemical Technology of Russia. 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 (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.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей 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 (дата обращения: 11.05.2019).

– 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 (дата обращения: 11.05.2019).

– 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 (дата обращения: 11.05.2019).

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 (дата обращения: 11.05.2019).

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Методические указания для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «***Иностранный язык***» включает 4 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Подготовка к практическим занятиям включает:

- изучение деловой и специальной лексики и терминологии соответствующего занятия;

- подготовку 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 лексических и грамматических упражнений на практических занятиях.

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.

Все виды чтения предполагают чтение «про себя» («тихое» чтение). Тем не менее, в учебном процессе рекомендуется использовать не только чтение про себя, но и чтение вслух. Чтение вслух, являясь одним из средств изучения иностранного языка, «работает» на устную речь, так как его объединяет с говорением общность функции, которую они выполняют: чтение вслух и говорение передают информацию слушающему.

Таким образом, чтение вслух является эффективным упражнением для развития продуктивной устной речи т.к. находится в прямой зависимости от понимания прочитанного.

Рекомендации по проведению этого вида работы.

Отрывок для чтения рекомендуется сначала прочитать про себя, после чего необходимо проверить понимание прочитанного.

Приведем некоторые упражнения, которые целесообразно выполнять при работе над чтением вслух.

Упражнение – «прочти и скажи», «прочти и оторви глаза от текста»:

Студенту предлагается прочитать небольшой отрывок текста. Он «пробегает» глазами часть предложения, отрывает глаза от текста и произносит то, что прочитал. Затем подглядывает в текст и читает отрезок текста дальше. После чего опять поднимает глаза и проговаривает его.

Упражнение для развития темпа речи

Для этой цели рекомендуется также чтение вслух, но в ограниченное время. Темп говорения носителя языка составляет 150-180 слов в минуту (на

английском языке 180 слов). Выбирается отрывок текста в объеме 120-150 слов, который предлагается прочитать за одну минуту.

Перечисленные формы занятий следует дополнять внеаудиторной работой разных видов, характер которой определяется интересами обучающегося.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в 1-м семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка 100 баллов). Максимальная оценка текущей работы во 2-м семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1 и 2 происходит в 1 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме 2 контрольных работ (максимальная оценка 20 и 40 баллов за каждую контрольную работу) и ***зачета с оценкой*** (максимальная оценка – 40 баллов). Дисциплина «Английский язык» для химиков-технологов носит профессионально-направленный и коммуникативно-ориентированный характер

Цель занятий и рейтингов в течение первого семестра: приобретение студентами профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции, уровень которой позволит использовать иностранный язык практически, как в профессиональной деятельности, так и для дальнейшего самообразования Акцент сделан на развитие навыков чтения и перевода научно-технической литературы в сфере химии и химической технологии с английского языка на русский на основе изучения особенностей ее лексики и грамматических конструкций.

Основные навыки и умения к концу первого семестра.

Чтение и перевод:

- студент должен уметь прочитать учебный текст со словарем и перевести его с полным пониманием и выделить смысловую информацию (800 печатных знаков за 45 минут);

- просмотреть незнакомый текст за 4-5 минут, понять его содержание, найти необходимую информацию (600 печатных знаков за 4-5 минут) и затем уметь ответить на вопросы по содержанию текста.

Говорение и аудирование:

- студент должен уметь понять обращенную к нему речь на любую проработанную в семестре тему и ответить на вопросы

Объем языкового материала:

- активный запас лексики 700-800 слов и словосочетаний;

- пассивный запас- не менее 1300-1500 слов и словосочетаний.

Контроль успеваемости осуществляется в течение семестра (2 контрольных модуля). Форма контроля в конце первого семестра (зачет с оценкой) - в соответствии с рабочим учебным планом.

Цель занятий и рейтингов в течение второго семестра: приобретение студентами профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции, уровень которой позволит использовать иностранный язык практически, как в профессиональной деятельности, так и для дальнейшего самообразования Акцент сделан на развитие навыков чтения и перевода научно-технической литературы в сфере химии и химической технологии с английского языка на русский на основе изучения особенностей ее лексики и грамматических конструкций.

Основные навыки и умения к концу второго семестра

Чтение и перевод:

- студент должен уметь прочитать учебный текст со словарем и перевести его с полным пониманием и выделить смысловую информацию (1000 печатных знаков за 45 минут);

- просмотреть незнакомый текст за 4-5 минут, понять его содержание, найти необходимую информацию (700 печатных знаков за 4-5 минут) и затем уметь ответить на вопросы по содержанию текста.

Говорение и аудирование:

- студент должен уметь участвовать в речевом общении и понимать обращенную к нему речь на любую проработанную в семестре тему и ответить на вопросы. Студент должен уметь поддержать диалог, объем речи не менее 18-20 высказываний, сообщение 20-25 фраз.

Объем языкового материала:

- активный запас лексики 1000 -1200слов и словосочетаний;

- пассивный запас- не менее 1800-2000 слов и словосочетаний.

Контроль успеваемости осуществляется в течение семестра

Изучение разделов 3 и 4 в 2 семестре заканчивается контролем его освоения в форме 2 контрольных работ (максимальная оценка по 30 баллов за каждую) завершается итоговым контролем в форме ***экзамена***. Максимальная итоговая оценка ***за экзамен*** составляет 40 баллов. Максимальная итоговая оценка составляет 100 баллов и складывается из числа баллов, набранных в семестре за контрольные работы (максимальное число баллов – 60) и баллов, полученных на экзамене (максимальное – 40) в соответствии с рабочим учебным планом.

10.2. Методические указания для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Методические указания для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Дисциплина «***Иностранный язык***» изучается в 1 и 2 семестрах бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по иностранному языку в объеме средней школы.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «***Иностранный язык***», является формирование у студентов компетенций в области иностранного языка. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах использования изучаемого иностранного языка при освоении других дисциплин.

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 - неверны. 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 мини-диалогов 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 работы 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.

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 студентами 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. Совершенствование умений чтения на иностранном языке предполагает овладение видами чтения с различной степенью полноты и точности понимания: просмотровым, ознакомительным и

изучающим. В качестве форм контроля понимания прочитанного и воспроизведения информативного содержания текста-источника используются в зависимости от вида чтения: ответы на вопросы, подробный или обобщенный пересказ прочитанного, передача его содержания в виде перевода, реферата или аннотации. Следует уделять внимание тренировке в скорости чтения: свободному беглому чтению вслух и быстрому (ускоренному) чтению про себя, а также тренировке в чтении с использованием словаря. Все виды чтения должны служить единой конечной цели – научиться свободно читать иностранный текст по специальности.

Умения аудирования и говорения должны развиваться во взаимодействии с умением чтения.

Основное внимание следует уделять коммуникативной адекватности высказываний монологической и диалогической речи (в виде пояснений, определений, аргументации, выводов, оценки явлений, возражений, сравнений, противопоставлений, вопросов, просьб и т.д.).

Овладение всеми формами устного и письменного общения ведется комплексно, в тесном единстве с овладением, определенным фонетическим, лексическим и грамматическим материалом.

Языковой материал должен рассматриваться не только в виде частных явлений, но и в системе, в форме обобщения и обзора групп родственных явлений и сопоставления их.

При работе над лексикой необходимо учитывать специфику лексических средств текстов по специальности магистра (соискателя), многозначность служебных и общенаучных слов, механизмы словообразования (в том числе терминов и интернациональных слов), явления синонимии и омонимии.

При углублении и систематизации знаний грамматического материала, необходимого для чтения и перевода научной литературы по специальности, основное внимание следует уделять средствам выражения и распознавания главных членов предложения, определению границ членов предложения (синтаксическое членение предложения); сложным синтаксическим

конструкциям, типичным для стиля научной речи: оборотам на основе неличных глагольных форм, пассивным конструкциям, многоэлементным определениям (атрибутным комплексам), усеченным грамматическим конструкциям (бессоюзным придаточным, эллиптическим предложениям и т.п.); эмфатическим и инверсионным структурам; средствам выражения смыслового (логического) центра предложения и модальности. Первостепенное значение имеет овладение особенностями и приемами перевода указанных явлений.

При развитии навыков устной речи особое внимание уделяется порядку слов как в аспекте коммуникативных типов предложений, так и внутри повествовательного предложения; употреблению строевых грамматических элементов (местоимений, вспомогательных глаголов, наречий, предлогов, союзов); глагольным формам, типичным для устной речи; степеням сравнения прилагательных и наречий; средствам выражения модальности.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

11.2. Методические указания для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

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 LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 доступные пользователям РХТУ им. Д.И. Менделеева в 2019году. (на 01.01.2019 г.)

№	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
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет

	ЭБС «ЛАНЬ»	**«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
		Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по **«14» июля 2019 г.** 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. **по «05» мая 2019 г.** Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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
7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Questel/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ProQuest/130 от 09.10.2019 г.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.

		С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № ACS/130 от 25.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
14	База данных Reaxys и Reaxys Medicinal Chemistry Компании Elsevier	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Reaxys /130 от 10.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.reaxys.com/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Структурно-химическая база данный Reaxys включает в себя структурную базу данных химических соединений и их экспериментальных свойств, реферативную базу журнальных и патентных публикаций, базу химических реакций с функцией построения плана синтеза. Модуль биологически активных соединений, биологических мишеней, фармакологических свойств химических соединений Reaxys Medicinal Chemistry является крупнейшей в мире базой данных.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая

	Clarivate Analytics	(Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № WoS/130 от 05.09.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
17	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № RSC/130 от 08.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://pubs.rsc.org/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
19.	База данных SciFinder компании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № CAS/130 от 23.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — 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.

20	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ РФФИ) Информационное письмо РФФИ № исх.- 1294 от 09 10 2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. **С «06» марта 2019г.** **по «25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.

22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия проводятся в аудиториях, оборудованных аудио и видеотехникой, и персональными компьютерами.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет. Компьютерный класс, оргтехника, теле-, аудио - и видеоаппаратура; мультимедийный проектор, широкоформатный экран.

13.2 Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам занятий.

13.3 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.

13.4 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 аспирантами и сотрудниками кафедры.

А также 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 Sound Forge (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 LMS Moodle "Английский язык для профессиональной коммуникации" (https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=192).

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.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Кол-во	Назначение	Категория ПО	Срок действия лицензии	Подтверждающие документы
1.	Microsoft Office Professional Plus 2013	1	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	2	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft

						Open License Номер лицензии 47837477
3.	Microsoft Office Professional Plus 2007	2	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328
4.	Micosoft Office Standard 2013	5	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
5.	Micosoft Office Standard 2010	10	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
6.	Microsoft Office Standard 2007	2	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-

						164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328
7.	Micosoft Visio Professional 2010	2	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10омер лицензии 47837477
8.	Microsoft Visio Standard 2010	3	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от

						20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
9.	Microsoft Windows 7 Pro	2	ОС	лицензионное	бессрочная	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475
10.	Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine	3	ОС	лицензионное	бессрочная	Контракт № 62-64ЭА/2013, Акт Microsoft Open License Номер лицензии 62795478
11	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY FineReader 10 Professional Edition	5	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
12	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) ABBYY Lingvo (многоязычная)	5	Переводчик	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
13	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на	5	Переводчик	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт

	программу для ЭВМ) Promt standard Гигант					№ Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
14	Антивирус Kaspersky (Касперский)	4	Антивирус	лицензионное	13.12.2018	сублицензионный договор №дс1054/2016 г., Акт № 1061 от 30.11.2016 г.
15	Антиплагиат. ВУЗ	1	Для проверки заимствований	лицензионное	14.06.2020	Контракт № 40-45Э/2019 от 14.06.2019, лимит 6000 проверок, действует до 14.06.2020.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1.	*Знает*:	
Грамматичес - кие и лексические трудности изучаемого языка	− основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели; − пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами; *Умеет*: − работать с оригинальной литературой на иностранном языке; *Владеет*: − основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке. Компетенции: - способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-	Оценка за контрольную работу №1 (1 семестр) – 20

	4); - способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5).	
Раздел 2. Чтение тематических текстов.	*Знает*: − основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели; − пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами; *Умеет*: − работать с оригинальной литературой на иностранном языке; − работать со словарем; *Владеет*: − иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи; Компетенции: - способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4); - способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5).	Оценка за контрольную работу №2 (1 семестр) - 40 Оценка за ***зачет с оценкой*** (1 семестр)- 40

Раздел 3. Практика устной речи	*Знает*: − основные способы сочетаемости лексических единиц и основные словообразовательные модели; − русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия; *Умеет*: − вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации. *Владеет*: − иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи; Компетенции: - способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4); - способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5).	Оценка за контрольную работу №3 (2 семестр) - 20

Раздел 4. Особенности языка специальности	*Знает*: − русские эквиваленты основных слов и выражений речи в процессе межличностного и межкультурного взаимодействия; − основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы; - пассивную и активную лексику, в том числе общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми текстами; - приемы работы с оригинальной литературой на иностранном языке. *Умеет*: − работать с оригинальной литературой на иностранном языке; − работать со словарем; - вести переписку на изучаемом языке с целью межличностного и межкультурного взаимодействия; *Владеет*: − иностранным языком на уровне межличностного и межкультурного общения, навыками и умениями речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи; − основами реферирования и аннотирования литературы на изучаемом иностранном языке. Компетенции: - способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4); - способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5).	Оценка за контрольную работу №4 (2 семестр)-40 Оценка за ***экзамен*** (2 семестр)-40

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Информатика»
(*Б1.О.03*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена к.т.н., доцентом, доцентом кафедры информационных компьютерных технологий А.В. Женса.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий «14» мая 2019 г., протокол № 18

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	7
	4.2. Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	8
6.	Практические и лабораторные занятия	11
	6.1. Практические занятия	11
	6.2. Лабораторные занятия	11
7.	Самостоятельная работа	12
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	12
	8.1. Примеры заданий домашней работы к лабораторным занятиям	12
	8.2. Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины	14
	8.3. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой	19
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	22
	9.1. Рекомендуемая литература	22
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	23
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	23
10.	Методические указания для обучающихся	24
	10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	24
	10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	25
11.	Методические указания для преподавателей	25
	11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	25
	11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	27
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	28
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	35
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	35
	13.2. Учебно-наглядные пособия	35
	13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	35
	13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	35
	13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения	35
14.	Требования к оценке качества освоения программы	36
15	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	37

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки бакалавров 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплин профиля кафедрой информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И.Менделеева.

Программа дисциплины «Информатика» относится к базовой части блока (Б1.О.03) и рассчитана на изучение в 1 и 2 семестрах. Программа предполагает, что обучающийся имеет теоретическую и практическую подготовку в области информатики.

Целью дисциплины является формирование у обучающихся представлений о возможностях использования средств вычислительной техники, ознакомление с современными технологиями сбора, обработки, хранения и передачи информации, овладение базовыми приемами программирования, численными методами и основными приемами математического моделирования.

Задача изучения дисциплины «Информатика» сводится к освоению: принципов построения информационных моделей, современных информационных технологий, принципов алгоритмизации с использованием численных методов решения математических задач и программирования.

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

– изучения основных сведений о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах;

– освоения основных алгоритмов типовых численных методов решения математических задач;

– изучения основ языка программирования Си и Си++;

– ознакомления со структурами локальных и глобальных компьютерных сетей;

– освоения методов поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях;

– овладения техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Информатика» при подготовке бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и	ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и

общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеть: способами применения необходимых информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9.1. Знать: методики использования программных средств для решения практических задач. ОПК-9.2. Уметь: анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство. ОПК-9.3. Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа или видеоролика.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные сведения о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах;
- основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач;

- языки программирования Си и Си++;
- структуру локальных и глобальных компьютерных сетей.

уметь:

- создавать резервные копии, архивы данных и программ;
- использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач;
- работать с программными средствами общего назначения.

владеть:

- методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях;
- программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс изучается в 1, 2 семестрах бакалавриата на базе знаний, полученных обучающимися по основам элементарной и высшей математики, а также дисциплине «Основы информатики» средней школы. Контроль освоения обучающимися материала курса осуществляется путем проведения зачетов с оценкой (1 и 2 семестры).

Виды учебной работы		
	Зач.ед.	Акад. час
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КткР):	**1,78**	**64**
Лекции	0,89	32
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,22**	**44**
Вид итогового контроля: экзамен	**1,0**	**36**

Виды учебной работы		
	Зач.ед.	Астр. час
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КткР):	**1,78**	**48**
Лекции	0,89	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**1,22**	**33**
Вид итогового контроля: экзамен	**1,0**	**27**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы	Название раздела	Часов		
		Всего	Ауд.	СР
Семестр 1 (разделы 1-3)				
1.	**Принципы современной структуры компьютера,**	**22**	**10**	**12**

	хранения и защиты информации, в том числе: – лекции – лабораторные занятия – самостоятельное изучение		 6 4 	 12
2.	**Операционная система Windows и офисные приложения,** в том числе: – лекции – лабораторные занятия – самостоятельное изучение	**38**	**16** 8 8 	**22** 22
3.	**Основы языка программирования Си,** в том числе: – лекции – лабораторные занятия – самостоятельное изучение	**84**	**38** 18 20 	**10** 10
	Всего часов	**144**	**64**	**44**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 1 (разделы 1-3)

Раздел 1. Принципы современной структуры компьютера, хранения и защиты информации.

1.1 Аппаратно-техническое обеспечение. Системная плата персонального компьютера. Стандартные и периферийные устройства ввода-вывода. Внутренняя и внешняя память персонального компьютера. Современное состояние аппаратного обеспечения.

1.2 Кодирование информации. Информация: ее виды и способы представления. Кодирование информации. Системы счисления. Алгоритмы перехода из одной системы счисления в другую. Машинная арифметика (мантисса и порядок). Количественная оценка информации. Уравнение Шеннона.

1.3 Хранение и защиты информации. Файловые системы, файлы, дескрипторы. Хранение, архиваторы и средства защиты информации. Приемы антивирусной защиты.

Раздел 2. Операционная система Windows и офисные приложения.

2.1 Основы работы с операционной системой Windows. Рабочий стол. Файловая система Windows.

2.2 Офисные приложения операционной системы Windows. Особенности операционной системы Windows. Офисные приложения операционной системы Windows. Текстовые и графические редакторы. Особенности работы в Excel, Word, Access.

Раздел 3. Основы языка программирования Си.

3.1 Стандартные типы данных. Данные. Виды данных. Переменные. Арифметические операции с переменными.

3.2 Операторы языка. Операторы условия. Операторы цикла. Ввод и вывод данных в программе.

3.3 Массивы и функции. Символы и строки.

3.4 Структуры. Использование структур. Структура программы.

3.5 Файловых тип данных. Открытие, закрытие файлов. Файловый ввод/вывод информации.

Семестр 2 (разделы 4-6)

Раздел 4. Численные методы решения математических задач.

4.1 Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Алгоритмы методов: Гаусса и Гаусса-Зейделя.

4.2 Методы интегрирования. Алгоритмы методов: прямоугольника, трапеций и Симпсона.

4.3 Методы численного дифференцирования. Алгоритмы методов Эйлера, модифицированного и усовершенствованного методов Эйлера, метода Рунге-Кутта 4-го порядка.

4.4 Методы сортировки. Алгоритмы методов простого выбора, «пузырька», сортировки «расческой», быстрой сортировки.

4.5 Метод наименьших квадратов. Алгоритм метода наименьших квадратов.

Раздел 5. Базы данных и компьютерные сети.

5.1 Топологии и архитектуры баз данных. Модели и типы данных.

5.2 Виды и особенности компьютерных сетей. Структура локальных и глобальных компьютерных сетей. Аппаратное и программное обеспечение компьютерных сетей.

5.3 Интернет и его сервисы. Методы поиска и обмена информацией в глобальных и компьютерных сетях.

Раздел 6. Введение в язык программирования Си++.

6.1 Введение в Си++. Потоки. Массивы и указатели

6.2 Введение в объектно-ориентированное программирование. Классы

6.3 Конструкторы, деструкторы. Методы класса.

6.4 Наследование, инкапсуляция, полиморфизм.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	основные сведения о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах;	+	+	
2	основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач;			
3	языки программирования Си и Си++;			+
4	структуру локальных и глобальных компьютерных сетей.			
	Уметь:			

5	создавать резервные копии, архивы данных и программ;			+	+
6	использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач;				+
7	работать с программными средствами общего назначения.			+	
	Владеть:				
8	методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях;				
9	программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты.		+		
	Общепрофессиональные компетенции:				
10	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	+	+	

11	ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеть: способами применения необходимых информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	+	+	+
12	ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9.1. Знать: методики использования программных средств для решения практических задач. ОПК-9.2. Уметь: анализировать техническую документацию	+		

		по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство. ОПК-9.3. Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа или видеоролика.			

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника системы и технологии предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Информатика» в объеме 32 часов (0,89 зач. ед.) в 1 семестре. Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, расширение знаний в области практического применения полученных знаний.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы лабораторных работ
Семестр 1 (разделы 1-3)		
1	1.3	Практика работы с антивирусными программами
2	2.2	Практика работы в офисных приложениях Excel, Word, Access.

3	3.2	Операторы условия. Операторы цикла. Ввод и вывод данных в программе.
4	3.3	Массивы. Функции. Символы и строки.
5	3.4	Структуры. Использование структур. Структура программы.
6	3.5	Файловый тип данных. Открытие, закрытие файлов. Файловый ввод/вывод информации.
ИТОГ	32 часа	

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Учебной программой дисциплины «Информатика» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 44 час., в том числе самостоятельное изучение разделов дисциплины и выполнение домашних заданий в объеме 44 час.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и лабораторных занятиях учебного материала;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к сдаче зачетов с оценкой по курсу.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерные задания домашней работы к лабораторным занятиям

Домашняя работа по курсу выполняется в 1 семестре в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Максимальная оценка отчета по домашней работе – 10 баллов

Пример домашней работы к лабораторной работе № 3 (Семестра 1)

Задача 1

Объявить и задать с клавиатуры значения двух целых, одной дробной и четырех символьных переменных. Вывести на экран переменные и их значения так, чтобы первая строка содержала символы, вторая — целые числа, третья — дробные.

Задача 2

Составное присваивание. Задать с клавиатуры начальное значение для целочисленной переменной *myVariable* и выполнить указанные составные. Вывести значение переменной *myVariable* после каждого составного присваивания.

+5 -3 *(-9) %4

Задача 3

Объявить необходимые переменные и задать их значения с клавиатуры. Все используемые переменные должны быть дробными. Вычислить результат по приведенной формуле и вывести его на экран. Если одна или несколько переменных принимают недопустимые значения, то расчет не производится, и программа завершается выводом сообщения о недопустимости входных значений.

$$s = \frac{5p - 7\cos x}{\sqrt{x^2 - z^3}}$$

Задача 4

Составить программу, используя циклические операторы.

В корзинке лежало 6 яблок. Каждый час туда докладывали еще по 3 яблока, пока в корзинке не оказалось больше 30 яблок. Сколько часов прошло за этот срок?

Задача 5

Выполнить задание без использования массивов.

Получить значения функции $y = f(x) = x^4-7x^2-7x^3+1$ для всех значений x из отрезка [-22.0; 0.8] с шагом 10.7. Значения функции вывести на экран в столбик.

Пример домашней работы к лабораторной работе № 4 (Семестра 1)

Задание 1. Функция $y = f(x) = -8x^4-8x^2-7x+3$ рассматривается как набор точек на отрезке [-22.0; 0.8] с шагом 1.7. Выведите на экран координаты этих точек в две строки: на первой строке – координаты по оси Ox, на второй строке – координаты по оси Oy. Найти и вывести на экран максимальное значение функции на данном отрезке. Выполнить программу без использования массивов, используя функцию double function(double) для вычисления значений математической функции, а функцию double maximum(double, double, double) для нахождения максимума математической функции.

Задание 2. Заполнить одномерный массив из 30 элементов числами от 45 до 78. Вывести на экран массив в строку. Найти во второй половине массива первое число, которое больше суммы первого и последнего элемента массива, если таких чисел нет, то вывести фразу о том, что заданных чисел не обнаружено. Использовать оператор break.

Задание 3. Заполнить одномерный массив из 35 элементов из файла input.txt и вывести его на экран. Изменить элементы массива, умножив каждый элемент на его последнюю цифру. Найти сумму минимального положительного и максимального отрицательного элемента в массиве.

Задание 4. Для одномерного целочисленного массива из 38 элементов с помощью функций найти произведение индексов пяти случайных элементов, количество элементов меньше среднего арифметического значения элементов первой половины массива и минимальный элемент из элементов кратным девяти. Использовать только локальные переменные.

Задание 5. Для двумерного массива из 64 элементов, которые содержат случайные дробные значения от -1 до 1, с помощью функций найти среднее арифметическое значение, количество положительных элементов выше главной диагонали,

максимальных отрицательный элемент побочной диагонали. Использовать только локальные переменные.

Пример домашней работы к лабораторной работе № 5 (Семестра 1)

Задача 1. Создать описание структуры Год, которая будет содержать в себе поля: номер года, эра (н.э. или д.н.э), «високосность» (да, нет), количество полных недель года, количество неполных недель года. Для массива структур из 10ти элементов вывести на экран все високосные года с четным количеством неполных недель. Найти сколько всего полных недель во всех невисокосных годах. Массив структур заполнить из файла.

Задача 2. Создать описание структуры Фирма, которая будет содержать в себе поля: ФИО владельца фирмы, дата создания фирмы (структура Год с полями: день, месяц, год), сфера деятельности фирмы, начальный капитал, средняя годовая прибыль за последние 10 лет. Для массива структур из 10ти элементов найти фирму с максимальным стартовым капиталом. Отсортировать фирмы в порядке увеличения средней годовой прибыли. Массив структур заполнить из файла.

8.2 Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины.

Разделы 1-3. (итоговый контроль – зачет с оценкой)

Итоговый контроль по разделам 1-3 проводится в форме устного ответа на теоретические вопросы и решения практических заданий на компьютере (зачет с оценкой). Билет для проведения зачета содержит 4 вопроса, максимальная оценка за каждый вопрос – 10 баллов. Общая оценка зачета складывается путем суммирования оценок за лабораторные работы (максимум – 20 баллов), контрольные работы (максимум – 30 баллов), домашние работы (максимум 10 баллов) и ответ на зачете (максимум 40 баллов). Максимальная оценка зачета – 100 баллов.

Разделы дисциплины в соответствии с программой дисциплины и рейтинговые оценки.

№	№ раздела дисциплины	Форма отчетности	Максимальный рейтинг
1-й семестр (разделы 1-3)			
Контрольные работы			
1	1.2 Кодирование информации 3.2 Операторы языка	Контрольная работа № 1	10
2	3.3 Массивы и функции. Символы и строки	Контрольная работа № 2	10
3	3.3 Массивы и функции 3.4 Структуры	Контрольная работа № 3	10
Лабораторные работы			
1	1.3 Хранение и защита информации	Лабораторная работа № 1	3
2	2.2 Офисные приложения операционной системы Windows	Лабораторная работа № 2	3
3	3.2 Операторы языка	Лабораторная работа № 3	3
4	3.3 Массивы и функции	Лабораторная работа № 4	5

5	3.4 Структуры	Лабораторная работа № 5	3
6	3.5 Файловый тип данных	Лабораторная работа № 6	3
Самостоятельные работы			
1	1.3 Хранение и защита информации	Домашняя работа по подготовке к лабораторной работе № 1	1,5
2	2.2 Офисные приложения операционной системы Windows	Домашняя работа по подготовке к лабораторной работе № 2	1,5
3	3.2 Операторы языка	Домашняя работа по подготовке к лабораторной работе № 3	2
4	3.3 Массивы и функции	Домашняя работа по подготовке к лабораторной работе № 4	2
5	3.4 Структуры	Домашняя работа по подготовке к лабораторной работе № 5	1,5
6	3.5 Файловый тип данных	Домашняя работа по подготовке к лабораторной работе № 6	1,5
	Зачет с оценкой	Устное собеседование по теоретическим вопросам и практическое решение задач	40
	В С Е Г О		**100**

Примеры контрольных работ

Максимальная рейтинговая оценка контрольной работы № 1 составляет 10 баллов, за задание 1 и 2 – по 3 балла, за задание 3 – 4 балла.

Семестр 1

Контрольная работа № 1

«Системы счисления. Алгоритмы перехода из одной системы счисления в другую. Операторы ввода-вывода, условный, цикла»

Задача 1. Осуществить перевод из одной системы счисления в другую:

- из десятичной в двоичную: 431
- из шестнадцатеричной в восьмеричную (используя триплеты): A0C45
- из восьмеричной в десятичную: 706104
- из десятичной в шестнадцатеричную: 89201

Задача 2. Вычислить результат:

- 100010010 + 111101100
- 1010101 * 1101111
- 673771574 - 270610474
- F4A6 * AE

Задача 3. Задать значения переменных из файла input.txt и вычислить результат по формуле. Итоговое значение вывести на экран. Для учета допустимости значений переменных использовать полный оператор if-else.

$$\sqrt{sin\left(\frac{cos^2(y)}{5-t^3+7y}\right)+4t}$$

Максимальная рейтинговая оценка контрольной работы № 2 составляет 10 баллов, за задание 1 и 2 – по 3 балла, за задание 3 – 4 балла.

Контрольная работа № 2

«Массивы. Символы и строки»

Задача 1. Составить программу, в которой без использования массивов найти и вывести в файл минимальное значение функции y = 5x -3 на отрезке от минус трех до пятнадцати с шагом 1.6.

Задача 2. Прочитав из файла границы диапазона [a; b], вывести на экран 10 случайных четных чисел из этого диапазона. Числа вывести в две строки.

Задача 3. Создать вручную англоязычный текстовый файл небольшого объема. Найти, сколько всего символов содержится в этом файле. Найти количество гласных букв.

Максимальная рейтинговая оценка контрольной работы № 3 составляет 10 баллов, за задание 1 и 2 – по 5 баллов.

Контрольная работа № 3

«Функции. Структуры»

Задача 1. Заполнить одномерный массив array[36] случайными числами от -45 до 41. Вывести массив на экран. Найти и вывести в файл произведение минимального положительного и максимального отрицательного элемента. Все действия выполнить с помощью функций (заполнение массива, вывод массива на экран, поиск максимального отрицательного элемента, поиск минимального положительного элемента).

Задача 2. Структура Шоколадка. Поля: фирма, марка, тип (молочный, белый, черный), добавки (орехи, изюм, вафли), вес, цена. Создать 3 экземпляра структуры и заполнить все их поля с клавиатуры. Вывести на экран таблицу со всеми экземплярами структуры. Вывести на экран всю информацию о шоколадках фирмы, введенной с клавиатуры. Какая марка (марки) у шоколадок с максимальным весом?

Разделы 4-6. (итоговый контроль – зачет с оценкой)

Итоговый контроль по Разделам 4-6 проводится в форме устного ответа на теоретические вопросы и решения практических заданий на компьютере (зачет с оценкой). Билет для проведения зачета содержит 4 вопроса, максимальная оценка за каждый вопрос – 10 баллов. Общая оценка зачета складывается путем суммирования оценок за лабораторные работы (максимум – 20 баллов), контрольные работы (максимум – 30 баллов), домашние работы (максимум 10 баллов) и ответ на зачете (максимум 40 баллов). Максимальная оценка зачета – 100 баллов.

2-й семестр (модули 4-6)			
№	Раздел	Форма отчетности	Максимальный рейтинг
Контрольные работы			
1	4.1 Методы интегрирования	Контрольная работа № 1	10
2	4.4 Методы сортировки	Контрольная работа № 2	10
3	5.3 Интернет и его сервисы	Контрольная работа № 3	10
Лабораторные работы			
1	4.1 Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	Лабораторная работа № 1	2
2	4.2 Методы интегрирования	Лабораторная работа № 2	2
3	4.3 Методы численного дифференцирования	Лабораторная работа № 3	2
4	4.4 Методы сортировки	Лабораторная работа № 4	2
5	4.5 Метод наименьших квадратов	Лабораторная работа № 5	2
6	5.3 Интернет и его сервисы	Лабораторная работа № 6	2
7	6.1 Введение в Си++. Потоки. Массивы и указатели.	Лабораторная работа № 7	4
8	6.2 Введение в объектно-ориентированное программирование. Классы.	Лабораторная работа № 8	4
Самостоятельные работы			
1	4.1 Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	Домашняя работа по подготовке к лабораторной работе № 1	1
2	4.2 Методы интегрирования	Домашняя работа по подготовке к лабораторной работе № 2	1
3	4.3 Методы численного дифференцирования	Домашняя работа по подготовке к лабораторной работе № 3	1
4	4.4 Методы сортировки	Домашняя работа по подготовке к лабораторной работе № 4	1
5	4.5 Метод наименьших квадратов	Домашняя работа по подготовке к лабораторной работе № 5	1
6	5.3 Интернет и его сервисы	Домашняя работа по подготовке к лабораторной работе № 6	1
7	6.1 Введение в Си++. Потоки. Массивы и указатели.	Домашняя работа по подготовке к лабораторной работе № 7	2
8	6.2 Введение в объектно-ориентированное программирование. Классы.	Домашняя работа по подготовке к лабораторной работе № 8	2
	Зачет с оценкой	Устное собеседование по теоретическим вопросам и практическое решение задач	40
	В С Е Г О		**100**

Семестр 2

Максимальная рейтинговая оценка контрольной работы № 1 составляет 10 баллов, за задание 1 – 5 баллов и 2 – 5 баллов.

Контрольная работа № 1

«Методы численного интегрирования»

Задача 1. Найти определенный интеграл функции $\int_{-0.5}^{2}(6x - x^4 + 5)dx$ методом трапеций.

Задача 2. Найти определенный интеграл функции $\int_{-2}^{1}(7x^2 + 9)dx$ методом Симпсона.

Максимальная рейтинговая оценка контрольной работы № 2 составляет 15 баллов, за задание 1 – 8 баллов и 2 – 7 баллов.

Контрольная работа № 2

«Методы сортировки»

Задача 1. Осуществить сортировку по убыванию для второй половины одномерного массива из 30 элементов методом пузырька.

Задача 2. Осуществить сортировку по возрастанию для одномерного массива из 20 элементов методом простого выбора.

Максимальная рейтинговая оценка контрольной работы № 3 составляет 10 баллов.

Контрольная работа № 3

«Организация поиска в Интернете»

Задание 1. Найти ответы на поставленные вопросы с помощью любой поисковой системы.

- Осуществить поиск при помощи каталога ресурсов.
- Осуществить поиск при помощи простейшего поискового запроса.
- Уточнить созданный запрос.
- Исключить словоформы.
- Использовать логические операторы.
- Необходимо найти документы, содержащие любое из перечисленных слов (либо одно, либо другое, либо оба слова одновременно), слова в запросе необходимо разделить логическим оператором "ИЛИ".
- Использовать приоритеты.

Вопросы для поиска:

1. Год создания первой ЭВМ «eniac». С расшифровкой аббревиатуры ее названия.
2. Название малой планеты номер 433 и ее диаметр.
3. Как называется, кем и когда открыт и в честь чего назван химический элемент номер 71.

8.3. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой

Перечень теоретических вопросов к зачету с оценкой (модули 1-3)

1. Понятие информации. Данные. Виды данных. Переменные. Представление переменных в памяти компьютера.
2. Системы счисления. Что такое система счисления. Базис системы счисления. Основные системы счисления. Перевод из десятичный системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную и обратно. Упрощенный перевод между двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системой. Сложение, вычитание и умножение чисел в различных системах счисления.
3. Логические операции. Обозначения логических операций. Приоритет выполнения логических операций. Составление таблиц истинности.
4. Биты и их хранение. Кодирование информации в каналах связи
5. Принципы сжатия информации. Сжатие текстовых и графических данных.
6. Машинная арифметика (мантисса и порядок). Количественная оценка информации. Уравнение Шеннона.
7. Архитектура ЭВМ семейства IBM PC.
8. Центральный процессор. Принципы работы. Конвейерная обработка. Основные характеристики и современные модели. Реальный и защищенный режим процессора.
9. Память ПК. Основные типы памяти и основные характеристики. Современные модели.
10. Операционные системы. Архитектура и основные компоненты ОС.
11. Операционные системы. Назначение, функции, классификация. Этапы загрузки компьютера и начало загрузки ОС. Современные типы ОС, их различия и назначения.
12. Архиваторы и антивирусная защита. Применения архивации данных для их защиты. Использование антивирусного программного обеспечения. Настройка антивируса на разную степень защиты компьютера.
13. Основы работы с операционной системой Windows. Рабочий стол. Файловая система Windows.
14. Офисные приложения операционной системы Windows. Текстовые и графические редакторы.
15. Обзор возможностей пакета Microsoft Word.
16. Обзор возможностей пакета Microsoft Excel.
17. Обзор возможностей пакет Microsoft Access.
18. Изложение структуры языка Си. Основные функции ввода/вывода информации. Операторы условия: if-else, switch, тернарный оператор.
19. Типы переменных в языке Си, их диапазоны значений и количество занимаемой памяти. Объявление и инициализация переменных. Способы инициализации переменных. Глобальные и локальные переменные. Область видимости переменных. Время жизни переменной.
20. Константы в языке Си. Объявление констант. Преимущества при использовании констант.
21. Арифметические операции с переменными в языке Си. Унарные, бинарные, мультипликативные и аддитивные операции. Операции отношения и равенства. Использование разных типов операций в программе. Функции библиотеки math.h.

Сокращенная запись унарных арифметических операций.

22. Символы и строки в языке Си. Использование символьных переменных. Коды символов. Способы задания символьных переменных Функции ввода и вывода символьных переменных в файл и в консоль. Описание строки. Строка как массив из символов. Операции со стоками. Ввод и вывод строк в файл и в консоль. Изменение части строки. Задание строки из программы. Подсчет количества строк и символов в файле.

23. Структуры в языке Си. Использование структур. Преимущества при использовании структурированных данных. Синтаксис объявления и описания структур. Обращение к элементам структуры. Массивы структур.

24. Операторы цикла в языке Си. Синтаксис. Блок-схема. Конечные и бесконечные циклы. Случаи употребления циклов. Плюсы и минусы каждого оператора. Ключевые слова break и continue. Использование переменных для счетчиков циклов. Образование циклов из повторяющихся действий. Образование двойных циклов.

25. Операторы условия в языке Си. Синтаксис. Блок-схема ветвления программы. Случаи употребления каждого из операторов условия.

26. Функции в языке Си. Цели применения функций. Типы функций. Объявление, вызов и описание функций. Использование переменных внутри функций. Локальные и глобальные переменные. Совпадение имен локальных и глобальных переменных. Область видимости. Расположение описания функции относительно главной функции. Функция return. Примеры множественности функции return.

27. Массивы в языке Си. Одномерные и многомерные массивы. Типы массивов. Глобальные и локальные массивы. Способы задания массивов. Инициализация массивов при объявлении. Алгоритм нахождения суммы и произведения всех элементов массива. Алгоритм нахождения минимального и максимального элемента массива.

28. Ввод и вывод данных в программе, написанной на языке Си. Консольный ввод и вывод. Ввод и вывод в файл. Описание. Случаи использования консольного и файлового вывода.

29. Файловый тип данных. Операции с файлами. Открытие. Чтение. Запись. Закрытие. Ловушка EOF.

Пример билета к зачету с оценкой (модули 1-3)

«Утверждаю» *Руководитель программы* *Э.М. Кольцова* _____	Министерство образования и науки РФ **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Направление подготовки бакалавров** **09.03.01 Информатика и вычислительная техника** **Дисциплина «Информатика», модули 1-3**

Билет № 1

1. Типы переменных в языке Си, их диапазоны значений и количество занимаемой памяти. Объявление и инициализация переменных. Способы

инициализации переменных. Глобальные и локальные переменные. Область видимости переменных. Время жизни переменной.

2. Системы счисления. Что такое система счисления. Базис системы счисления. Основные системы счисления. Перевод из десятичный системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную и обратно.

3. Создать файл с несколькими предложениями осмысленного текста на нескольких строках. Вывести на экран содержимое этого файла. Затем вывести на экран последнюю букву каждого слова в файле. Между буквами вставить пробел.

4. Заполнив двумерный массив случайными числами, найти значение и расположение двух его элементов. Первый элемент — это элемент, который по своему значению наиболее близок к среднему значению всех элементов массива, а второй, наоборот, наиболее далек от него. Вывести на экран сам массив, среднее значение, а также на отдельных строчках найденные элементы и их расположение в массиве.

Перечень теоретических вопросов к зачету с оценкой (модули 3-6)

1) Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Алгоритм метода Гаусса.

2) Функции в С++. Прототип и описание функции.

3) Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Алгоритм метода Гаусса-Зейделя.

4) Объясните принцип инкапсуляции, полиморфизма, наследования.

5) Методы интегрирования. Алгоритм метода правых прямоугольников.

6) Дайте определение конструктора и деструктора. Каково их назначение? Перечислите отличия конструктора от метода.

7) Методы интегрирования. Алгоритм метода левых прямоугольников.

8) Классы и члены: функции-члены, классы, ссылка на себя, инициализация, удаление.

9) Методы интегрирования. Алгоритм метода средних прямоугольников.

10) Многомерные и одномерные массивы и указатели. Примеры

11) Методы интегрирования. Алгоритм метода трапеций.

12) Потоковый ввод-вывод в С++. Открытие и закрытие потока для чтения из файла и записи в файл.

13) Метод наименьших квадратов.

14) Операторы выделения и освобождения памяти для переменной и массива. Указатели. Описание указателей.

15) Методы сортировки. Алгоритм метода расческой.

16) Объектно-ориентированный подход к программированию. Классы. Ограничения доступа к членам класса

Пример билета к зачету с оценкой (модули 4-6)

«Утверждаю» *Руководитель программы* *Э.М. Кольцова* _____	Министерство образования и науки РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Направление подготовки бакалавров 09.03.01 Информатика и вычислительная техника Дисциплина «Информатика», модули 4-6

Билет № 1

1. Методы интегрирования. Алгоритм метода правых прямоугольников.

2. Дайте определение конструктора и деструктора. Каково их назначение? Перечислите отличия конструктора от метода.

3. Пользователь вводит с клавиатуры строку символов (не более 80 символов). Подсчитать и вывести на экран количество раз, которое латинская буква «а» встречается в строке.

4. Создать класс ребенок с полями (имя, вес, возраст), добавить нужные для работы с классом функции. Создать объект, наполнить поля и вывести их на экран.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.
А. Основная литература:

1. Основы языка программирования Си: учеб. пособие / Н.А. Федосова, А.В. Женса, В.А. Василенко, Е.С. Куркина. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 136 с.

2. Гартман Т.Н. Практическое руководство по решению некоторых задач с использованием MICROSOFT EXCEL: учебное пособие/ ред. Т.Н. Гартман. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2006. – 68 с.

Б. Дополнительная литература:

1. Шилдт Г. Полный справочник по C / Г. Шилдт. – М.: Вильямс, 2002. – 704 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

–Реферативный журнал «Информатика» (РЖ ВИНИТИ РАН)
–Журнал Информатика. ISSN: 0203-8889
–Журнал Информатика и ее применения. ISSN: 1992-2264
–Журнал Информатика и образование. ISSN: 0234-0453

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

- http://www.intechopen.com/ - In Tech. Open Science
- http://bookfi.org/g/ - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
- http://www.twirpx.com/files/chidnustry/chemistry_tech/silicate/ - Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов
- **www.sciyo.com** - Welcome to Sciyo! Read, download & share more than 273 FREE SCIENTIFIC BOOKS
- http://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека
- http://www.gpntb.ru - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- http://lib.msu.su - Научная библиотека Московского государственного университета
- http://window.edu.ru - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- http://abc-chemistry.org/ru/ - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- http://findebookee.com/ - поисковая система по книгам
- http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека
- http://lcweb.loc.go - Библиотека Конгресса США

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 32, (общее число слайдов – 480);
– банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число заданий (лабораторных, контрольных домашних – 900);
– банк заданий для итогового (зачет с оценкой) контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 400).

При использования электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

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

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об

образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 29.03.2019).
2. 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/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения: 29.03.2019).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 04.04.2014 № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/6045 (дата обращения: 29.03.2019),

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

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openet.ru (дата обращения: 29.03.2019).
5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 29.03.2019).
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 29.03.2019).
7. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.i-exam.ru // (дата обращения: 29.03.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Подготовка к лабораторным работам включает:

– изучение теоретического материала по теме данной лабораторной работы;
– выполнение домашних работ и оформление отчета по каждой из них.

Подготовка к контрольной работе включает:

– изучение теоретического материала лекций, соответствующего раздела в пособии;
– решение аналогичных задач на лабораторных занятиях и при выполнении домашних работ.

Подготовка к зачету с оценкой включает:

– изучение теоретического материала лекций, соответствующего раздела в пособии;
– изучение списка теоретических вопросов к зачету с оценкой;
– решение задач на лабораторных занятиях и при выполнении домашних работ.

Дисциплина «Информатика» состоит из теоретического материала, лабораторных работ и контрольных работ.

Теоретический материал излагается студентам на лекциях, часть теоретического материала изучается самостоятельно по литературе (учебным пособиям).

Содержание и оформление работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Совокупная оценка текущей работы студента в 1 семестре складывается из оценок за работу на лабораторных практических занятиях в семестре. Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 60 баллов.

Суммарный рейтинговый балл в первом и втором семестрах складывается из баллов, полученных за лабораторные работы (максимум – 20 баллов), контрольные работы (максимум – 30 баллов), домашние работы (максимум 10 баллов) и зачет с оценкой (максимум 40 баллов).

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

В представленной ниже таблице приводятся рекомендации распределения лекций по неделям.

Учебная неделя	Методические рекомендации
Семестр 1 (модули 1-3)	
1	Введение в информатику. Понятие информации, данных, работы с данными. Хранение данных обработка данных. История развития систем обработки и хранения данных.
2	Системная плата персонального компьютера. Стандартные и периферийные устройства ввода-вывода. Материнская плата. Внутренняя и внешняя память персонального компьютера. Современное состояние аппаратного обеспечения.
3	Кодирование информации. Системы счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления. Перевод из одной системы в другую Сложение, вычитание и умножение в различных системах счисления.
4	Хранение и защита информации. Файловые системы, файлы, дескрипторы. Применения архивации данных для их защиты. Использование антивирусного программного обеспечения.

	Настройка антивируса на разную степень защиты компьютера.
5-6	Основы работы с операционной системой Windows. Рабочий стол. Файловая система Windows.
7-8	Офисные приложения операционной системы Windows. Текстовые и графические редакторы. Обзор возможностей пакета Microsoft Word. Обзор возможностей пакета Microsoft Excel.
9	Изложение структуры языка Си. Основные функции ввода/вывода информации.
10-11	Операторы языка. Операторы условия: if-else, switch, тернарный оператор. Обзор циклических операторов.
12-13	Массивы и функции. Одномерные численные и символьные массивы. Основные алгоритмы поиска в одномерных массивах. Вариации вывода массивов на экран. Двумерные массивы и массивы строк. Перестановка и сортировка в двумерных массивах. Использование функций для упорядочения программы и уменьшения количества кода при повторяющихся операциях.
14-15	Структурирование информации. Применение структур для хранения разнотипной связанной информации. Поиск по структуре. Сортировка структур.
16	Файловый тип данных. Операции с файлами: открытие, закрытие, запись, чтение, дозапись. Функции файлового ввода/вывода информации.

На 6, 10 и 16 неделях в семестре проводятся контрольные работы. Контрольные работы проводятся в соответствии с рабочим планом после завершения изложения на лекциях теоретического материала. Целью контрольных работ является проверка полученных знаний и практических навыков на примере решения конкретных задач, связанных с изучаемой предметной областью.

Лабораторные работы в обоих семестрах проводятся раз в две недели. Допуск к выполнению лабораторной работы осуществляется только при наличии достаточного уровня теоретической подготовки по разделам курса, посвящённым тематике выполняемой лабораторной работы, подтверждаемому результатом устного собеседования с преподавателем по результатам выполнения домашней работы по подготовке к лабораторным работам.

Работа выполняется индивидуально каждым студентом или группой студентов из 2 или 3 человек.

Защита работы проводится после её выполнения и полного оформления отчёта. Основной целью защиты лабораторной работы является оценка умения правильно интерпретировать полученные в ходе работы результаты. При защите определяется также личный вклад в работу каждого студента, если она выполнялась группой. Оценивается также целостность восприятия и понимания структуры и последовательности выполненных действий в ходе работы каждым участником группы студентов.

На выполнение лабораторной работы, включая сопутствующие процедуры допуска, защиты и ознакомления с работой специализированных программных и технических средств, отводится два или три лабораторных занятия.

Зачет с оценкой (в первом и втором семестрах) по дисциплине «Информатика» проводится в устной и письменной форме (по решению ведущего преподавателя, согласованному с заведующим кафедрой) по билетам. Время, отводимое на подготовку ответа по билету, для каждого студента составляет в среднем около 1 часа.

В билеты включаются по 2 теоретических вопроса из общего списка вопросов к зачету с оценкой и 2 практических вопросов. Тематически вопросы в билетах направлены на итоговую оценку знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении разделов дисциплины, приведённых в учебной программе. Таким образом, зачет с оценкой направлен на итоговую оценку комплекса теоретических знаний и практических умений и навыков по дисциплине.

Абсолютно верный ответ на каждый вопрос в билете оценивается в 10 баллов. Максимальное суммарное количество баллов, которое может набрать студент на зачете с оценкой, равняется 40.

Успешной сдаче студентами зачета с оценкой по курсу способствуют:

– приобретенные знания, умения и навыки в процессе изучения курса;

– выполнение лабораторного практикума в полном объеме.

Таким образом, студенты, выполнившие в полном объеме рабочий план и своевременно сдавшие контрольные точки текущего контроля, как правило, успешно справляются с вопросами и заданиями, выносимыми на зачет с оценкой по курсу.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения бакалаврами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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

1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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

7	Справочно-правовая система «Консультант+ »,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core +

		(Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянаучнойбазыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.

20	Издательство Elsevier наплатформеScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Информатика» проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

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

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса и заданиями по лабораторным работам.

13.3. 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.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса, к лабораторным занятиям.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2010	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	11	бессрочная
2	Кроссплатформенное приложение Eclipse	Свободное программное обеспечение	-	бессрочная

3	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	21	бессрочная
4	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	Номер лицензии ICM-170298	1	до 14.03.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Семестр 1 (разделы 1-3)		
Раздел 1. Принципы современной структуры компьютера, хранения и защиты информации.	Владеет программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты. Знает основные сведения о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах.	Письменная промежуточная аттестация: контрольная работа № 1, лабораторная работа, домашняя работа к подготовке к лабораторной работе, оценивается в баллах (наивысший балл 10,5)
Раздел 2. Операционная система Windows.	Владеет методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях. Умеет работать с программными средствами общего назначения. Знает основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач.	Письменная промежуточная аттестация: лабораторные работы, домашние работы к подготовке к лабораторным работам оценивается в баллах (наивысший балл 4,5)
Раздел 3. Основы языка программирования Си.	Умеет использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач. Знает язык программирования Си.	Письменная промежуточная аттестация: контрольные работы № 2, 3, лабораторные работы, домашние работы к подготовке к лабораторным работам, оценивается в баллах (наивысший балл 45)
Семестр 2 (разделы 4-6)		
Раздел 4. Численные методы решения	Умеет работать с программными средствами общего назначения.	Письменная промежуточная

математических задач	Знает основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач.	аттестация: контрольные работы № 1, 2, лабораторные работы, домашние работы к подготовке к лабораторным работам, оценивается в баллах (наивысший балл 35)
Раздел 5. Базы данных и компьютерные сети.	Владеет методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях. Умеет создавать резервные копии архивы данных и программ. Знает структуру локальных и глобальных компьютерных сетей.	Письменная промежуточная аттестация: контрольная работа № 3, лабораторная работа, домашняя работа к подготовке к лабораторной работе, оценивается в баллах (наивысший балл 12)
Раздел 6. Введение в язык программирования Си++	Умеет использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач. Знает язык программирования Си++.	Письменная промежуточная аттестация: лабораторные работы, домашняя работа к подготовке к лабораторным работам, оценивается в баллах (наивысший балл 13)

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе

оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «Информатика» основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математический анализ»

(Б1.О.04)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки «Системы автоматизированного проектирования химических производств»

Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н., Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.п.н. М.А Меладзе., доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева « 17 » апреля 2019 г., протокол № 9

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ…….. 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……..... 4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ……...…….. 5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ…….…. 6
   4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения……... 6
   4.2. Краткое содержание дисциплины……..….. 7
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……... 7
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ…….… 8
   6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине……..…. 8
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА. ……..…... 9
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……. 10
   8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины……..… 10
   8.2 Примеры контрольных работ……..... 10
   8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины…….…... 14
   8.4. Структура и примеры билетов для экзамена……..... 15
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……..… 16
   9.1. Рекомендуемая литература…….. 16
   9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации…… 17
   9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины…….….. 17
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ……... 18
   10.1. Для обучающихся по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……... 18
   10.2. Для обучающихся по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..... 18
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ……... 18
   11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий…… 18
   11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения. с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий…….. 19
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ…… 20
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……..……. 22
   13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе…….…….. 22
   13.2. Учебно-наглядные пособия……...…… 23
   13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства…….…….…. 23
   13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы……..….. 23
   13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения…….……. 23
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ……..... 23
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ…… 25

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки бакалавров **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение семестра.

Дисциплина **«Математический анализ»** относится к базовой части блока дисциплин учебного плана**.** Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области основ элементарной математики, изучаемой в школьном курсе.

Целью дисциплины является формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов.

Задача дисциплины «Математический анализ» сводится к созданию фундаментальной математической базы, а также развитию навыков математического мышления и использования их для решения практических задач.

Дисциплина **«Математический анализ»** преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины **«Математический анализ»** при подготовке бакалавров по направлению **09.03.01 Информатика и вычислительная техника,** профиль подготовки - **«Системы автоматизированного проектирования химических производств»** направлено на приобретения следующих компетенций:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**ОПК-1.1.** Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. **ОПК-1.2.** Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. **ОПК-1.3.** Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;
- основы применения математических моделей и методов.

уметь:

- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных

процессов;

- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;
- использовать основные методы статистической обработки данных;
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.

владеть:

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы			**Семестр**	
	Всего		**1**	
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**ЗЕ**	**Акад. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**5**	**180**	**5**	**180**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,8**	**64**	**1,8**	**64**
Лекции	0,9	32	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32	0,9	32
Самостоятельная работа	**2,2**	**80**	**2,2**	**80**
Контактная самостоятельная работа	2,2	0	2,2	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		80		80
Вид контроля – Экзамен	**1**	**36**	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		35,6
Вид итогового контроля:	**Экзамен**		**Экзамен**	

Вид учебной работы			**Семестр**	
	Всего		**1**	
	ЗЕ	**Астр. ч.**	**ЗЕ**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**5**	**135**	**5**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,8**	**48**	**1,8**	**48**
Лекции	0,9	24	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	0,9	24	0,9	24
Самостоятельная работа	**2,2**	**60**	**2,2**	**60**
Контактная самостоятельная работа	2,2	0	2,2	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		60		60
Вид контроля – Экзамен	**1**	**27**	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену.		26,7		26,7
Вид итогового контроля:	**Экзамен**		**Экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Разделы дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практи-ческие занятия	Самостоя-тельная работа
	Введение	**1**	**1**		
1	**Раздел 1. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.**	**47**	**11**	**10**	**26**
1.1	Элементарные функции. Предел функции в точке и на бесконечности.	15	3	3	9
1.2	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах.	17	5	4	8
1.3	Непрерывность функции в точке и на промежутке.	15	3	3	9
2	**Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.**	**48**	**10**	**12**	**26**
2.1	Производная функции. Уравнения касательной и нормали.	12	2	3	7
2.2	Дифференциал функции. Производная сложной функции. Производная функции, заданной неявно.	12	3	3	6
2.3	Основные теоремы дифференциального исчисления. Производные высших порядков.	12	3	3	6
2.4	Монотонность функции. Экстремум функции. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. Общая схема исследования функций и построение их графиков.	12	2	3	7
3	**Раздел 3. Числовые и функциональные ряды.**	**48**	**10**	**10**	**28**
3.1	Числовые ряды. Ряды Дирихле. Знакочередующийся ряд, признак Лейбница.	12	2	3	7
3.2	Функциональные ряды. Степенные ряды, теорема Абеля. Свойства степенных рядов.	12	3	2	7
3.3	Ряды Тейлора и Маклорена. Алгоритм разложения функции в ряд Маклорена.	12	3	2	7
3.4	Разложение функций в ряд Тейлора с помощью основных разложений. Применение степенных рядов.	12	2	3	7
	Итого	**144**	**32**	**32**	**80**
	Экзамен	**36**			
	ИТОГО	**180**	**32**	**32**	**80**

4.2. Содержание разделов дисциплины

1 СЕМЕСТР

Введение.

Предмет и методы математического анализа. Описание основных разделов курса. Правила и требования при изучении курса.

Раздел 1. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.

Функция. Способы задания функции. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Пределы на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства и взаимная связь. Свойства пределов. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства функций, непрерывных на отрезках. Точки разрыва функции и их классификация.

Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Таблица основных производных. Дифференциал функции, его применения к приближенным вычислениям. Инвариантность формы первого дифференциала. Производная сложной функции. Производная функции, заданной неявно. Дифференцируемость функции: определение, теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя (раскрытие неопределенностей). Производные высших порядков. Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Правило исследования функции на монотонность и экстремум. Признаки выпуклости и вогнутости функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия перегиба. Асимптоты функции, их виды и способы нахождения. Общая схема исследования функций, построение их графиков.

Раздел 3. Числовые и функциональные ряды.

Числовые ряды: основные понятия, свойства сходящихся рядов, необходимый признак сходимости. Гармонический ряд. Ряды Дирихле. Признаки сравнения рядов с положительными членами. Признак Даламбера. Интегральный и радикальный признаки Коши. Знакочередующиеся ряды: признак Лейбница. Знакопеременные ряды: понятия абсолютной и условной сходимости, признак абсолютной сходимости, свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.

Функциональные ряды: основные понятия, область сходимости. Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена: свойства, условие сходимости ряда к исходной функции, основные разложения. Разложение функции в ряд Маклорена с помощью основных разложений. Главное значение функции. Эквивалентные функции. Применение рядов Тейлора и Маклорена для вычисления пределов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен	**Разделы**		
	1	**2**	**3**
Знать:			
- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;	+	+	+
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;	+	+	+
- основы применения математических моделей и методов.	+	+	+

Уметь:			
- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;	+	+	+
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;	+	+	+
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;	+	+	+
- использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.	+	+	+
Владеть:			
- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:			
- ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. - ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. - ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. - ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 32 акад. часа в 1 сем.

№ п/п	№ Модуля дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1.	1.1	**Практическое занятие 1.** Функция: область определения, чётность, нечётность, точки пересечения с осями координат. Элементарные функции, их свойства и графики.	2
2.	1.2	**Практическое занятие 2.** Вычисления пределов функций с помощью алгебраических преобразований.	2
3.	1.3	**Практическое занятие 3.** Вычисление пределов с помощью первого и второго замечательных пределов.	2
4.		**Контрольная работа № 1**	**2**
5.	2.1	**Практическое занятие 4.** Производная: определение, геометрический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных элементарных функций.	2
6.	2.2	**Практическое занятие 5.**	2

		Производная сложенной функции. Дифференциал функции.	
7.	2.2	**Практическое занятие 6.** Производная функции высшего порядка. Производная функции, заданной неявно.	
8.	2.3	**Практическое занятие 7.** Вычисления пределов с помощью правила Лопиталя.	2
9.	2.4	**Практическое занятие 8.** Нахождения асимптот функции. Исследование функции на монотонность и экстремумы.	2
10.	2.4	**Практическое занятие 9.** Исследование функции на выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Полное исследование функции и построение её графика.	
11.		**Контрольная работа № 2**	**2**
12.	4.1	**Практическое занятие 10.** Числовые ряды: основные понятия, общий член, частичная сумма, понятие сходимости ряда. Необходимый признак сходимости.	2
13.	4.2	**Практическое занятие 11.** Исследование сходимости по признакам сравнения рядов и признаку Даламбера.	2
14.	4.3	**Практическое занятие 12.** Исследование сходимости знакочередующихся рядов по признаку Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов.	2
15.	4.4	**Практическое занятие 13.** Степенной ряд, нахождение его области сходимости.	2
16.		**Контрольная работа №3**	**2**
ИТОГ	**32 часа**		

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «**Математический анализ**» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме **80** часов в **1** семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче ***экзамена*** (1 семестр) по дисциплине.

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, законспектированный на лекциях, 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.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы.

1. Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции.
2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.
3. Числовые и функциональные ряды.

8.2. Примеры контрольных работ

1 СЕМЕСТР

Раздел 1. Примеры вариантов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1.

Вычислить пределы:

1. $\lim\limits_{n\to+\infty}\dfrac{n^3+1}{7n^3-4n^2+2n}$
2. $\lim\limits_{x\to1}\dfrac{2x^2-5x+3}{\sqrt{x+8}-3}$
3. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+5}{x+2}\right)^{3x}$
4. $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\sin^3 2x}{5x^3}$
5. $\lim\limits_{x\to0}(1+3x)^{\frac{8}{x}}$

Вариант 2

Вычислить пределы:

1. $\lim\limits_{n\to+\infty}\dfrac{6n^2+5n+4}{3n^2-5n+1}$
2. $\lim\limits_{x\to2}\dfrac{\sqrt{11-x}-\sqrt{7+x}}{3x^2-4x-4}$
3. $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{1-\cos6x}{x\cdot\sin2x}$
4. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+10}{x+6}\right)^{5x}$
5. $\lim\limits_{x\to3}\dfrac{2x^2-3x-9}{\sqrt{x^2+16}-5}$

Вариант 3

Вычислить пределы:

1. $\lim\limits_{x\to3}\dfrac{2x^2-3x-9}{\sqrt{x^2+16}-5}$
2. $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{5x^2}{1-\cos3x}$
3. $\lim\limits_{x\to0}(1+3x)^{\frac{8}{x}}$
4. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+1}{x}\right)^{2-5x}$
5. $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\sin^3 2x}{5x^3}$

Вариант 4

Вычислить пределы:

1. $\lim\limits_{n\to+\infty}\dfrac{n^3-2n+7}{3n^3+n^2-1}$

2. $\lim\limits_{x\to4}\dfrac{2x^2-7x-4}{\sqrt{9-2x}-\sqrt{5-x}}$

3. $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\sin^3 2x}{5x^3}$

4. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+1}{x}\right)^{2-5x}$

5. $\lim\limits_{x\to1}\dfrac{2x^2-5x+3}{\sqrt{x+8}-3}$

Раздел 2. Примеры вариантов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1.

1. Найти $f'(x)$: $f(x)=\ln\dfrac{x^2+1}{3x}-\operatorname{arctg}\sqrt{1-x}+x\cdot3^{\sin^2 x}$

2. Найти $y'(0),\ y''(0)$ для $y=(2x^3+1)\cdot\cos x$

3. $y(x)=\operatorname{arctg}^3 x\cdot\left(\operatorname{ctg}\sqrt{2-x}-\log_3{}^3 x\right);\ y'-?$

Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

4. $\lim\limits_{x\to2}\dfrac{\ln(x^2-3)}{x^2-3x+2}$

5. $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{8^{3x}-7^x}{\arcsin 3x-5x^2}$

Вариант 2.

1. Найти $f'(x)$: $f(x)=\operatorname{tg}2x\cdot\ln\dfrac{1}{x}+\dfrac{\arcsin\sqrt{x}}{x}+3^{x^2}$

1. Найти $y'(1),\ y''(1)$ для $y=\dfrac{\ln x}{x^3}$

3. $y(x)=\operatorname{arcctg}(1-2x)\cdot\left(\arcsin\dfrac{3}{x}-\log_2{}^5 x\right);\ y'-?$

Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

4. $\lim\limits_{x\to\pi}\dfrac{\cos3x-\cos x}{\operatorname{tg}^2 2x}$

5. $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{7^{2x}-5^{3x}}{2x-\operatorname{arctg}3x}$

Вариант 3.

1. Найти $f'(x)$: $\quad f(x)=\log_2\frac{\cos x}{x}-3^{\arcsin\frac{1}{x}}+x\cdot\sin(2x-3)$

2. Найти $y'(0),\ y''(0)$ для $\quad y=(4x+3)\cdot e^{-x}$

3. $y(x)=\operatorname{arcctg}3x\cdot\left(4^{\operatorname{ctg}x}-\arccos^6\frac{3}{x}\right);\ y'-?$

Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

4. $\lim\limits_{x\to 2}\frac{\operatorname{arctg}(x^2-2x)}{\sin(3\pi x)}$

5. $\lim\limits_{x\to 0}\frac{1-\cos 10x}{e^{x^2}-1}$

Вариант 4.

1. Найти $f'(x)$: $\quad f(x)=x\cdot\ln\left(\operatorname{tg}\frac{x}{2}\right)-3^{\cos\frac{\pi x}{2}}+\sqrt{\frac{x-1}{x+1}}$

2. Найти $y'(0),\ y''(0)$ для $\quad y=e^x\cdot\sin 2x$

3. $y(x)=4^{\sin 3x}\cdot\left(\log_4 x-\arcsin^4\sqrt{4-x}\right);\ y'-?$

Вычислить пределы по правилу Лопиталя:

4. $\lim\limits_{x\to 3}\frac{2^{\sin\pi x}-1}{\ln(x^3-6x-8)}$

5. $\lim\limits_{x\to 0}\frac{4^x-2^{7x}}{\operatorname{tg}3x-x}$

Раздел 3. Примеры вариантов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1.

Исследовать ряды на сходимость

1. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{\sqrt[4]{n^3}}{\sqrt{n^3+3}}.$
2. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{3n-2}{5n^4+2n^3+7n^2}.$

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

3. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^n\frac{n}{(n+1)(n+2)(n+3)}.$
4. $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^{n+1}\frac{2n+1}{n^2+1}.$

5. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-7)^{2n}}{4^n \cdot \sqrt{n(n+1)}}$

Вариант 2.

Исследовать ряды на сходимость

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n-3}{\sqrt{2n^3+1}}$.
2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10n+1}{(3n+2)!}$.

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

3. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n+1}{2^n}$.
4. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{5\sqrt{n^3}+3}$.
5. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} n!(x-7)^n$.

Вариант 3.

Исследовать ряды на сходимость

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n+7}{3n^3+n}$.
2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{(n+2)^3}}{(5n+4)(3n+1)}$.

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

3. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3n+2}{5^n}$.
4. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{5n+1}{\sqrt{4n^3+7}}$.
5. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (x-3)^n}{5^n \cdot (n+1)}$

Вариант 4.

Исследовать ряды на сходимость

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^{n-1}}{5n-2}$.

2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{arcctg\left(3n+2\right)}}{1+\left(3n+2\right)^2}$.

Исследовать на абсолютную и условную сходимость

3. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(-1\right)^n \frac{7n+3}{n\left(9n+2\right)}$.

4. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(-1\right)^n \frac{4n-3}{\left(3n+1\right)\left(n+3\right)}$.

5. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{(4n+1)\cdot 4^n}$

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – экзамен)

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (1 семестр – экзамен) Максимальное количество баллов на экзамене – 40 баллов

1. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности.
2. Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их классификация.
3. Производная функции: определение, геометрический смысл.
4. Правила вычисления производной.
5. Производная сложной функции.
6. Производные высших порядков.
7. Дифференцируемость функции. Теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной.
8. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Инвариантность формы первого дифференциала.
9. Раскрытие неопределенностей (правило Лопиталя).
10. Исследование функции: область определения, четность (нечетность), точки пересечения с координатными осями, промежутки знакопостоянства, непрерывность, точки разрыва.
11. Асимптоты графика функции.
12. Достаточные условия монотонности функции.
13. Достаточные условия экстремумов функции.
14. Достаточные условия выпуклости, вогнутости, точки перегиба графика функции.
15. Общая схема исследования функции и построение графика.
16. Числовые ряды: основные понятия, свойства сходящихся рядов.
17. Необходимый признак сходимости.
18. Гармонический ряд. Ряды Дирихле.
19. Признаки сравнения рядов с положительными членами.
20. Признак Даламбера.

21. Интегральный и радикальный признаки Коши.
22. Знакочередующиеся ряды: признак Лейбница.
23. Знакопеременные ряды: абсолютная и условная сходимости.
24. Признак абсолютной сходимости.
25. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.
26. Степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости.
27. Свойства степенных рядов.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена

1 СЕМЕСТР

Экзамен по дисциплине «Математический анализ» проводится в 1 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-3 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 8 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом:

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8
балл	5	5	5	5	5	5	5	5

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. **«__ »_____20__ г.**	***Министерство науки и высшего образования РФ***
	Российский химико-технологический университет имени. Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
	Математический анализ

БИЛЕТ № 1

1. Свойства пределов, связанные с неравенствами.
2. Определение суммы и сходимости числового ряда. Перечислить свойства сходящихся рядов.
3. Вычислить $\lim\limits_{x\to 0}(1-x)^{7/x}$
4. $y=\operatorname{arcctg}\ln x\cdot\operatorname{ctg}5^x$, $y'-?$
5. Вычислить пределы по правилу Лопиталя: $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{2^{\sin\pi x}-1}{\ln(x^3-6x-8)}$
6. Найти интервалы возрастания и убывания функции $y=2x^3-21x^2-48x+8$
7. Исследовать знакочередующийся ряд на абсолютную и условную сходимость:
$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}}{4^n+1}$$
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(x+1)^n}{\sqrt[3]{2n+1}}$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. **«__ »_____20__ г.**	***Министерство науки и высшего образования РФ***
	Российский химико-технологический университет имени. Д. И. Менделеева
	Кафедра высшей математики
	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
	Математический анализ

БИЛЕТ № 2

1. Необходимое и достаточное условие существования асимптот функции (с доказательством).
2. Знакочередующиеся ряды. Доказать признак Лейбница.
3. Вычислить: $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tgx}{2x}$
4. $y=\log_3\left(5x^2-3\right),\ y'-?$
5. Вычислить пределы по правилу Лопиталя: $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{\operatorname{arctg}(x^2-2x)}{\sin(3\pi x)}$
6. Найти интервалы выпуклости и вогнутости функции $y=3x^3-5x^2+2$
7. Исследовать числовой ряд на сходимость: $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{n+1}{7+3n}$
8. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{(-1)^{n+1}\cdot(x-2)^n}{\sqrt{n+11}}$

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. «Сборник задач по высшей математике» (часть 1), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 576 с.: ил. – (Высшее образование).
2. «Сборник задач по высшей математике» (часть 2), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 592 с.: ил. – (Высшее образование).
3. «Конспект лекций по высшей математике», Письменный Д.Т. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 608 с.: ил. – (Высшее образование).
4. Салимов Р.В. Математика для студентов строительных и технических специальностей: уч пособие, Лань, 2018, 364с.

Б) Дополнительная литература:

1. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Меладзе М.А., Гордеева Е.Л., Осипчик В.В. / Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Рушайло М.Ф.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –108 с.
2. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной (примеры и задачи). Рудаковская Е.Г., Аверина О.В., Воронов С.М., Старшова Т.Н., Хлынова Т.В., Ригер Т.В. /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2013. –132 с.

3. Ряды. Теория и практика. Рудаковская Е.Г., Арсанукаев З.З., Меладзе М.А., Напеденин Ю.Т. /Учебное пособие. –М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2011. –72 с.
4. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том I. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных. Элементы алгебры. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Осипчик В.В., Старшова Т.Н.., Ригер Т.Ф., Меладзе М.А., Бурухина Т.Ф., Шайкин А.Н., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2016. –148 с.
5. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том II. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Осипчик В.В., Аверина О.А., Чечеткина Е.И., Напеденина Е.Ю., Напеденин Ю.Т., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2016. –120 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
– Презентации к лекциям.
– Методические рекомендации.
– Комплекс обучающих программ.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

-- http://kvm.muctr.ru/ – сайт кафедры высшей математики.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– 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 (дата обращения: 10.04.2019).
– 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 (дата обращения: 10.04.2019)
– 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 (дата обращения: 10.04.2019).

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 (дата обращения: 10.04.2019).
– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).

– Онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева – Режим доступа: https://moodle.muctr.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– Zoom.- конференция – Режим доступа: https://zoom.us/ (дата обращения: 10.04.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина **«Математический анализ»** включает **3** раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины «**Математический анализ**» предусматривает проведение практических занятий в объеме **32** ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 1 семестре. Практические занятия охватывают все **3** раздела. Целью выполнения практический занятий является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (**3** контрольные работы по **20** баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет **60** баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов завершается контролем его освоения в форме экзамена (**40** баллов в 1 семестре).

10.2. Для 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1., в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина **«Математический анализ»** изучается в 1 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по дисциплинам предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с

современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов организовано в виде традиционных лекций и практических занятий.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине **«Математический анализ»**, является формирование у студентов компетенций, предусмотренных данной учебной программой. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на использование знаний, полученных при изучении курса в дальнейшем практическом применении.

В **Вводной части** курса освещается предмет и методы математического анализа, описание основных разделов курса. Правила и требования при изучении курса.

В Разделе 1 «Функция одной переменной. Предел функции. Непрерывность функции» необходимо рассмотреть следующие вопросы: элементарные функции, предел функции в точке и на бесконечности; бесконечно малые и бесконечно большие функции; основные теоремы о пределах; непрерывность функции в точке и на промежутке.

В **Разделе 2 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: производная функции, ее геометрический и механический смысл; правила дифференцирования; дифференциал функции; производная сложной функции; основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя; производные высших порядков; локальный экстремум функции; необходимые и достаточные условия экстремума; признаки выпуклости и вогнутости функции; точки перегиба; необходимое и достаточное условия перегиба; асимптоты функции; общая схема исследования функций, построение их графиков.

В **Разделе 3 «Числовые и функциональные ряды»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: числовые ряды: основные понятия, свойства, необходимый признак сходимости; гармонический ряд; ряды Дирихле; признаки сравнения рядов; признак Даламбера; интегральный и радикальный признаки Коши; знакочередующиеся ряды; знакопеременные ряды: понятия абсолютной и условной сходимости, степенные ряды: радиус, интервал, область сходимости, их свойства; ряды Тейлора и Маклорена: свойства, условие сходимости, основные разложения; эквивалентные функции; применение рядов Тейлора и Маклорена для вычисления.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении практических занятий преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по курсу **«Математический анализ»** в дальнейшей практической деятельности.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1. в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования, проверки домашних заданий и самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева: https://moodle.muctr.ru, работа в мессенджере, работа по E-mail, Zoom-конференция: https://zoom.us/.

- объем часов для 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 необходимости - перевод части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

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, к которому предоставляется доступ

1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 р. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

5.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
6.	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Математический анализ»** проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные традиционными учебными досками и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры http://kvm.muctr.ru и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И.Менделеева https://lib.muctr.ru.

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

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к модулям лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине, комплекты контрольных и экзаменационных билетов.

Учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Офисный пакет Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328)	25	бессрочное
2	Антивирус Kaspersky	Контракт № 126-152 ЭА/2018 от 24.12.2018 по продлению электронной лицензии на Kaspersky Endpoint Security для нужд РХТУ им. Д.И. Менделеева	25	2 года
3	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	бессрочное

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
1 СЕМЕСТР		
Раздел 1. Функция одной	Знает: основы дифференциального и	Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр)

переменной. Предел функции. Непрерывность функции.	интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.	Оценка на экзамене
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического	Оценка за контрольную работу № 2 (1 семестр) Оценка на экзамене

	аппарата; методами статистической обработки информации.	
Раздел 3. Числовые и функциональные ряды..	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.	Оценка за контрольную работу № 3 (1 семестр) Оценка на экзамене

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«__**Математический анализ**__»
основной образовательной программы

_09.03.01_ «_Информатика и вычислительная техника__»

профиль подготовки - «Системы автоматизированного проектирования химических производств»

код и наименование направления подготовки (специальности)
«_____»
наименование ООП

Форма обучения: ____очная__

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физическая культура и спорт»
Б1.О.05

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена:

доцентом кафедры физического воспитания Т.Н. Акуловой

доцентом кафедры физического воспитания О.В. Носик

к.п.н., профессором кафедры физического воспитания В.А. Головиной

к.п.н., профессор кафедры физического воспитания С.И. Сучковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физического воспитания «_28_» _мая 2019 г., протокол № 14__

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
4.1	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2	Содержание разделов дисциплины	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	10
6.	Практические занятия	11
6.1	Примерные темы практических занятий по дисциплине	12
7.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	13
7.1	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	13
7.2	Образец тестового задания для текущего контроля к разделам 1, 2, 3, 4	22
7.3	Образец тестового задания для итогового контроля освоения дисциплины к разделу 1 и 2 (1 курс) «История олимпийских игр»	23
7.4	Образец тестового задания для итогового контроля освоения дисциплины к разделу 3 и 4 (3 курс) «История специальных олимпиад»	24
8.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	25
8.1	Рекомендуемая литература	25
8.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	25
8.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	26
9.	Методические указания для обучающихся	28
9.1	Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	28
9.1.1	Рейтинг дисциплины	29
9.1.2	Соблюдение требований гигиены, форма одежды и предупреждение травм	29
9.1.3	Хронологическое время проведения занятия по «Физической культуре и спорту»	29
9.2	Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	29
10.	Методические указания для преподавателей	30
10.1	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	30
10.2	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	31
11.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	32
12.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	34
12.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе	35
12.2	Учебно-наглядные пособия	35
12.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	35
12.4	Печатные и электронные образовательные и информационное ресурсы	35
12.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	36
13.	Требования к оценке качества освоения программы	36
14.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.	42

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки ***09.03.01 Информатика и вычислительная техника,*** рекомендациями методической комиссии, с учетом основополагающих законодательных, инструктивных и программных документов, определяющих основную направленность, объем и содержание учебных занятий по физической культуре и спорту в высшей школе, и накопленного опыта преподавания дисциплины ***кафедрой физического воспитания*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Дисциплина ***«Физическая культура и спорт»*** относится к базовой части дисциплин учебного плана Б1.О.05. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области физической культуры и спорта.

Цель дисциплины – состоит в формировании мировоззрения и культуры личности, гражданской позиции, нравственных качеств, чувства ответственности, самостоятельности в принятии решений, способности использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья своих близких в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Задача дисциплины – заключается в использовании приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни для:

- повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья;
- подготовки к профессиональной деятельности и службе в Вооруженных Силах Российской Федерации;
- организации и проведения индивидуального, коллективного и семейного отдыха;
- формирования здорового образа жизни.

Дисциплина ***«Физическая культура и спорт»*** преподается в 1 и 6 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины ***«Физическая культура и спорт»*** при подготовке ***бакалавров*** по направлению подготовки ***09.03.01 Информатика и вычислительная техника,*** профиль подготовки – ***Системы автоматизированного проектирования химических производств,*** направлено на приобретение следующих ***универсальных компетенций и индикаторов их достижения***:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьезбережение)	**УК-7**. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	**УК-7.1**. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности **УК-7.2**. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной

		нагрузки и обеспечения работоспособности **УК-7.3**. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности
	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	**УК-6.1.** Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда **УК-6.2.** Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории **УК-6.3.** Владеть способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;
- социально-биологические основы физической культуры и спорта;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;
- историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях не только своей страны, но и мирового уровня; важнейшие достижения в области спорта;
- спортивные традиции РХТУ им. Д.И. Менделеева, помнить о подвигах спортсменов в годы Великой отечественной войны 1941-1945 гг.

Уметь:

- самостоятельно заниматься физической культурой и спортом;
- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;
- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой.

Владеть:

- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования;
- должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего	Семестр

			1 семестр		6 семестр	
	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.	ЗЕ	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**	**1**	**36**	**1**	**36**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**2**	**72**	**1**	**36**	**1**	**36**
Лекции	0,2	8	0,1	4	0,1	4
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Вид контроля:	**Зачет**	**Зачет**	**Зачет**		**Зачет**	

Виды учебной работы	Всего		Семестр			
			1 семестр		6 семестр	
	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.	ЗЕ	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**54**	**1**	**27**	**1**	**27**
Контактная работа – аудиторные занятия (КР):	**2**	**54**	**1**	**27**	**1**	**27**
Лекции	0,2	6	0,1	3	0,1	3
Практические занятия (ПЗ)	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Вид контроля:	**Зачет**	**Зачет**	**Зачет**		**Зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	**Лек**	**МПЗ**	**ППФП**	**КР**
1.	**Раздел 1. Предмет «Физическая культура и спорт». История ФКиС**	**18**	**2**	**6**	**9**	**1**
1.1	Предмет физическая культура и спорт	9	1	3	4,5	0,5
1.2	История спорта	9	1	3	4,5	0,5
2.	**Раздел 2. Основы здорового образа жизни (ЗОЖ)**	**18**	**2**	**6**	**9**	**1**
2.1	Врачебный контроль и самоконтроль на занятиях физической культурой и спортом	9	1	3	4,5	0,5
2.2	Гигиеническое обеспечение занятий оздоровительной физической культурой	9	1	3	4,5	0,5
3.	**Раздел 3. Биологические основы физической культуры и спорта**	**18**	**2**	**6**	**9**	**1**
3.1	Биологические основы физической культуры и спорта	9	1	3	4,5	0,5
3.2	Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности	9	1	3	4,5	0,5
4	**Раздел 4. Профессионально-прикладная физическая культура и спорт**	**18**	**2**	**6**	**9**	**1**
4.1	Общая физическая и спортивная	9	1	3	4,5	0,5

	подготовка студентов в образовательном процессе					
4.2	Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности бакалавра	9	1	3	4,5	0,5
	ИТОГО	**72**	**8**	**24**	**36**	**4**

4.2. Содержание разделов дисциплины

1 семестр	6 семестр
Раздел 1 и Раздел 2	Раздел 3 и Раздел 4

Каждый раздел программы состоит из подразделов и имеет структуру:
- лекции (или теоретический раздел);
- практический раздел (состоит из: методико-практических занятий (МПЗ) и учебно-тренировочных занятий (профессионально-прикладная физическая подготовка, ППФП);
- контрольный раздел (КР).

Теоретический подраздел формирует систему научно-практических и специальных знаний, необходимых для понимания природных и социальных процессов функционирования физической культуры общества и личности, умения их адаптивного творческого использования для личностного и профессионального развития; самосовершенствования, организации здорового образа жизни при выполнении учебной, профессиональной и социокультурной деятельности.

Методико-практические занятия предусматривают освоение основных методов и способов формирования учебных, профессиональных и жизненных умений и навыков средствами физической культуры и спорта.

На методико-практических занятиях уделяется внимание:
- основным проблемам спортивной тренировки;
- влиянию физических упражнений на формирование профессиональных качеств будущего специалиста и личности занимающегося;
- воздействию средств физического воспитания на основные физиологические системы и звенья опорно-двигательного аппарата занимающегося;
- вопросам проведения соревнований (правила соревнований, система розыгрышей, определение победителей, оборудование и инвентарь).

Профессионально-прикладная подготовка проводится с учетом будущей профессиональной деятельности студента.

Учебно-тренировочные занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки студентов.

Контрольный подраздел. Критерием успешности освоения учебного материала является оценка преподавателя, учитывающая ***регулярность посещения обязательных учебных занятий***, знаний теоретического раздела программы и выполнение установленных на данный семестр контрольных тестов общей физической и теоретической подготовки для отдельных групп различной спортивной направленности. КР входит в практические занятия.

Раздел 1. Предмет Физическая культура и спорт. История ФКиС

1.1. ПРЕДМЕТ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ.

Задачи и место дисциплины в подготовке бакалавра. Организация учебного процесса в рамках действующей рейтинговой системы. Требования к зачету.

1.2. ИСТОРИЯ СПОРТА.

Происхождение физических упражнений и игр. Древние олимпиады. Олимпийское движение. Возникновение и первоначальное развитие международного спортивного и олимпийского движения. Первые олимпийские старты русских спортсменов. Российский олимпийский комитет: история становления, наши дни. Параолимпийское движение. Дефлимпийские игры. Специальные олимпиады.

Спортивные общества: история физкультурно-спортивных общественных организаций.

Борьба спортсменов против фашизма в годы второй мировой и Великой отечественной войны.

МПЗ:

Тема № 1 (2 часа). Методики эффективных и экономных способов овладения жизненно важными умениями и навыками.

Тема № 2 (2 часа). Простейшие методы самооценки работоспособности, утомляемости и применение средств физической культуры для их направленной коррекции.

ППФП:

Основные задачи:

- определение уровня состояния здоровья и физической подготовленности студентов по тестовой программе;
- осуществление взаимосвязи в освоении знаний, двигательных умений и навыков;
- формирование у студентов опыта подбора и практических реализаций собственных оздоровительных или тренировочных программ.

Раздел 2. Основы здорового образа жизни

2.1. ВРАЧЕБНЫЙ КОНТРОЛЬ И САМОКОНТРОЛЬ НА ЗАНЯТИЯХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ.

Врачебный контроль и врачебное освидетельствование. Методика обследования: краткая и углубленная. Диагностика и самодиагностика состояния организма. Педагогический контроль. Самоконтроль: его основные методы, показатели, критерии и оценки. Показатели самоконтроля: объективные и субъективные. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля.

Профилактика спортивного травматизма. Основные виды травм у разных специализаций. Оказание первой помощи для студентов вузов химико-технологического профиля.

2.2. ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАНЯТИЙ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ.

Гигиена физического воспитания и спорта. Основные гигиенические требования к занятиям оздоровительными физическими упражнениями; к структуре, содержанию и нормированию нагрузок на одном занятии. Гигиена закаливания. Физиологическая роль и гигиеническое значение белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ. Режим питания при занятиях физической культурой и спортом.

Социальная гигиена. Социально-опасные болезни и меры профилактики.

МПЗ:

Тема № 3 (2 часа). Методы самоконтроля и физического развития (стандарты, индексы, номограммы, формулы и др.) за функциональным состоянием организма (функциональные пробы).

Тема № 4 (2 часа). Основное гигиеническое требование к занятиям физическими упражнениями. Диагноз и краткая характеристика заболевания. Влияние заболевания на личную работоспособность и самочувствие.

ППФП:

Основные задачи:

- определение уровня состояния здоровья и физической подготовленности студентов по тестовой программе;
- осуществление взаимосвязи в освоении знаний, двигательных умений и навыков;
- формирование у студентов опыта подбора и практических реализаций собственных оздоровительных или тренировочных программ.

Раздел 3. Биологические основы физической культуры и спорта

3.1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА.

Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система. Анатомо-морфологическое строение и основные физиологические функции организма, обеспечивающие двигательную активность. Физическое развитие человека. Роль отдельных систем организма в обеспечении физического развития, функциональных и двигательных возможностей организма человека. Двигательная активность и ее влияние на устойчивость, и адаптационные возможности человека к умственным и физическим нагрузкам при различных воздействиях внешней среды. Утомление при физической и умственной работе. Значение мышечной релаксации (расслабления). Восстановление.

3.2. ОБРАЗ ЖИЗНИ И ЕГО ОТРАЖЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Здоровье человека как ценность. Факторы его определяющие. Влияние образа жизни на здоровье. Здоровый образ жизни и его составляющие. Основные требования к организации здорового образа жизни. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни.

Социальный характер последствий для здоровья от употребления наркотических средств и других психоактивных веществ (ПАВ), допинга и пищевых добавок в спорте, алкоголя и табакокурения. Допинг как искусственное повышение физической работоспособности и его отрицательные последствия.

МПЗ:

Тема № 5 (2 часа). Методика индивидуального подхода и применение средств направленного развития отдельных физических качеств.

Тема № 6 (2 часа). Методы оценки и коррекции осанки и телосложения.

ППФП:

Основные задачи:
- определение уровня состояния здоровья и физической подготовленности студентов по тестовой программе;
- осуществление взаимосвязи в освоении знаний, двигательных умений и навыков;
- формирование у студентов опыта подбора и практических реализаций собственных оздоровительных или тренировочных программ.

Раздел 4. Профессионально-прикладная физическая культура и спорт

4.1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.

Методические принципы физического воспитания. Основы и этапы обучения движениям. Развитие физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания.

Общая физическая подготовка, её цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Значение мышечной релаксации при занятиях физическими упражнениями. Возможность и условия коррекции общего физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта. Специальная физическая подготовка, её цели и задачи. Спортивная подготовка. Структура подготовленности спортсмена.

Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи. Спортивные соревнования как средство и метод общей и специальной физической подготовки студентов. Юношеские олимпиады. Спортивная классификация. Система студенческих спортивных соревнований: внутривузовские, межвузовские, всероссийские и международные. Студенческие спортивные организации. Индивидуальный выбор студентом видов спорта или систем физических упражнений для регулярных занятий (мотивация и обоснование). Краткая психофизиологическая характеристика основных групп видов спорта и систем физических упражнений.

4.2. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАКАЛАВРА.

Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Определение понятия предварительной специализированной психофизической подготовки (ППФП), её цели, задачи, средства. Место ППФП в системе подготовки будущего специалиста. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы её проведения. Контроль за эффективностью ППФП студентов.

Основные и дополнительные факторы, оказывающие влияние на содержание ППФП по избранной профессии. Основное содержание ППФП будущего бакалавра и дипломированного специалиста.

Производственная физическая культура и спорт. Производственная гимнастика. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов.

Профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры и спорта. Дополнительные средства повышения общей и профессиональной работоспособности. Влияние индивидуальных особенностей и самостоятельных занятий физической культурой и спортом на организм.

МПЗ:

Тема № 7 (2 часа). Методика самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки. Методика проведения производственной гимнастики с учетом условий и характера труда.

Тема № 8 (2 часа). Методика оценки специальной физической и спортивной подготовленности по избранному виду спорта (тесты, контрольные задания для основного и спортивного отделений). Основы судейства по избранному виду спорта (для спортивного отделения).

ППФП:

Основные задачи:

- освоение знаний и формирование умений и навыков;
- акцентированное развитие физических и специальных качеств в предстоящей профессиональной деятельности;
- овладение практическими навыками использования тренажерных устройств, приспособлений и оборудования в организации самостоятельных занятий.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– научно-практические основы физической культуры, спорта, туризма и здорового образа жизни		+	+	+
2	– социально-биологические основы		+	+	

	физической культуры и спорта					
3	– влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек		+	+	+	+
4	– способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности			+	+	+
5	– правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности			+	+	+
6	– историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях не только своей страны, но и мирового уровня, важнейшие достижения в области спорта		+			+
7	– спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева, помнить о подвигах спортсменов в годы Великой отечественной войны		+			+
	Уметь:					
8	– самостоятельно заниматься физической культурой и спортом			+	+	+
9	– осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности			+	+	+
10	– осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой			+	+	+
	Владеть:					
11	– средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования			+	+	+
12	– должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения		+	+	+	+
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**				
13	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и	**УК-7.1**. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей	+	+	+	+

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

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 64 акад. ч. (32 акад. ч в 1 сем., разделы 1 и 2; 32 акад. ч в 6 семестре, разделы 3 и 4).

Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных бакалавром на лекционных занятиях, формирование понимания связей между теоретическими положениями физической культуры и методологией решения практических задач, отраженных в тематике лекций, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

К практическим занятиям допускаются студенты, прошедшие медицинский осмотр и определившие свою группу здоровья (основную или подготовительную). Студенты, получившие группу здоровья специальную медицинскую «А» или «Б» обучаются по программе «Адаптивная физическая культура и спорт».

Исключение делается студентам в первом семестре, для которых это правило действует сразу после прохождения учебной группой медицинского осмотра по графику, составляемому учебным управлением университета. До этого, физические нагрузки на занятиях должны быть щадящие с учетом данных, согласно медицинской справке по форме № 086/у, а также опроса студентов о состоянии их здоровья.

Занятия проводятся в двух отделениях: основном и спортивном.

Учебно-тренировочные занятия **в основном учебном отделении**, где занимаются студенты основной и подготовительной медицинских групп, проводятся с направленностью на улучшение общей физической подготовки.

Наполняемость группы не более **20** человек.

В практическом разделе используются упражнения по общей физической подготовке, также могут использоваться физические упражнения из различных видов спорта, оздоровительных систем физических упражнений. На занятиях могут применяться тренажеры и компьютерно-тренажерные системы.

Практический учебный материал для студентов **спортивного отделения.** Обеспечивается дальнейшее повышение уровня общефизической и специальной физической подготовки студентов. Особое место отводится формированию основ знаний, умений и навыков организации самостоятельных занятий, использованию тренажеров и различного спортивного инвентаря для физического совершенствования. Студенты спортивного отделения могут заниматься по индивидуальному графику по избранным видам спорта с выполнением зачетных требований в установленные сроки. График учебного процесса спортивного отделения должен предусматривать полное изучение тематики теоретического и методического разделов рабочей программы с учетом специфики его организации на спортивном отделении.

Наполняемость группы не более **20** человек.

Перевод студента из одного учебного отделения в другое осуществляется только по завершении семестра, после аттестации в предыдущем отделении.

По медицинским показателям студент может быть переведен в специальное медицинское отделение в любое время в течение всего периода обучения.

Содержание и конкретные средства каждого практического занятия определяются преподавателем учебной группы. Преподаватель несет полную ответственность за соответствие используемых упражнений и их дозировок возможностям каждого отдельного студента.

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине

Раздел	Тема практических занятий
1	Методики эффективных и экономных способов овладения жизненно важными умениями и навыками.
	Простейшие методы самооценки работоспособности, утомляемости и применение средств физической культуры для их направленной коррекции.
2	Методы самоконтроля и физического развития (стандарты, индексы, номограммы, формулы и др.) за функциональным состоянием организма (функциональные пробы).
	Основное гигиеническое требование к занятиям физическими упражнениями. Диагноз и краткая характеристика заболевания. Влияние заболевания на личную работоспособность и самочувствие.
3	Методика индивидуального подхода и применение средств направленного развития отдельных физических качеств.
	Основы методики самомассажа. Методы оценки и коррекции осанки и телосложения.
4	Методика самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки. Методика проведения производственной гимнастики с учетом условий и характера труда.
	Методика оценки специальной физической и спортивной подготовленности по избранному виду спорта (тесты, контрольные задания для основного и спортивного отделений). Основы судейства по избранному виду спорта (для спортивного отделения).

Взаимосвязь методико-практического и учебно-тренировочного занятий

Методико-практическое занятие. Тема: Методика индивидуального подхода и применение средств направленного развития отдельных физических качеств: Изучение качества «гибкость» - что такое «гибкость»; - индивидуальные особенности освоения качества «гибкость»; - показания и противопоказания к развитию качества «гибкость»; - комплекс упражнений на развитие качества «гибкость»; - подведение итогов занятия: что удалось/не удалось в освоении качества «гибкость»; физическая, мышечная усталость организма после проведения практического раздела занятия	2 акад. часа
Учебно-тренировочное занятие (профессионально-прикладная физическая подготовка). Тема: Развитие и укрепление мышц брюшного пресса. - что такое брюшной пресс и где он находится; - для чего необходимо укреплять мышцы брюшного пресса; - тест из Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «ГТО» на укрепление мышц брюшного пресса (рассматривается V и VI ступени комплекса), правильность выполнения тестового норматива, критерии для выполнения норматива на золотой, серебряный и бронзовый значки; - разминочный комплекс; - основное время занятия: практическое обучение бакалавра навыкам выполнения упражнений на укрепление мышц брюшного пресса; - контрольный раздел занятия – правильность выполнения изучаемых упражнений; - комплекс упражнений на расслабление; - подведение итогов практического занятия	2 акад. часа

7. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

(полный перечень оценочных средств – отдельный документ)

7.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 1.

Текущий контроль освоения материала раздела 1 и раздела 2 проводится в форме контроля работы студента на методико-практических занятиях, на занятиях по профессионально-прикладной физической подготовке, в форме тестового задания.

Работа на методико-практических занятиях оценивается исходя из количества посещений занятий, активности работы студента на занятиях, 1 занятие оценивается в 2 балла (6 х 2 = 12 балов + 1 занятие (КР) = 14 баллов). Работа на практических занятиях по профессионально-прикладной физической подготовке оценивается в 2 балла за каждое занятие (9 х 2 = 18). Максимальная оценка работы студента на практических занятиях составляет 28 баллов.

Индивидуальное задание по тематике раздела выполняется во время, выделенное на методико-практическом занятии, представляется в форме реферата, теста, контрольной работы, написания тезисов или статьи по направлению «Физическая культура и спорт» и оценивается по рейтинговой системе. Максимальная оценка составляет 20 баллов.

Работа на теоретических занятиях (лекции) оценивается исходя из уровня знаний, показанный при написании теста, активности работы во время теоретического периода. В семестре по разделу 1 и 2 – 2 лекции х 2 балла (посещение каждой лекции), на которых студент получает задание в форме теста, содержащего 8 вопросов каждый, а также

получает контрольный тест, содержащий 36 вопросов. Максимальная оценка за теоретический раздел составляет: 2 лек х 2 балла + 1 тест х 8 вопросов. Итого: 4 + 8 + 36 = 48 баллов. Общая оценка зачета складывается путем суммирования оценок текущего контроля, баллов, полученных на методико-практических занятиях и занятий по профессионально-прикладной ФКиС.
Максимальная оценка зачета – 100 баллов.

Раздел 1.
1.1.
1. Возникновение и первоначальное развитие физической культуры и спорта (ФКиС) в первобытном обществе:
2. ФКиС в государствах древнего мира:
3. ФКиС в средние века:
4. ФКиС в новое время:
5. ФКиС с начала 20-х годов до окончания второй мировой войны:
6. ФКиС после второй мировой войны:
7. ФКиС нашей страны с древнейших времен до XVIII века:
8. ФКиС в Российской империи с XVIII в. До второй половины XIX в.:
9. Развитие ФКиС во второй половине XIX века:
10. ФКиС в начале XX века:
11. ФКиС в России в период от революций 1917 г. До начала 20-х гг.
12. Развитие ФКиС в 20-е годы
13. Развитие ФКиС в 30-е годы
14. ФКиС в годы Великой отечественной войны
15. Задачи развития спортивного движения в годы Великой отечественной войны 1941 – 1945 гг.
16. Развитие ФКиС со второй половины 40-х гг. до распада СССР
17. Международные связи советских спортсменов с середины 40-х до конца 80-х гг.
18. ФКиС в России после распада СССР
19. Российский спорт в международном спортивном движении
20. Российский спорт в олимпийском движении
21. Возникновение и первоначальное развитие Международного спортивного и олимпийского движения в Российской империи
22. Международное спортивное и олимпийское движение в первой половине XX века:
23. Международное спортивное и олимпийское движение во второй половине XX века:
24. Паралимпийское движение. Истоки. Зарождение.
25. Первые соревнования. Людвиг Гутман.
26. Россия в паралимпийском движении. Паралимпийский комитет России.
27. Выдающиеся спортсмены паралимпийцы
28. Символы паралимпийского движения.
29. Дефлимпийский игры. История возникновения
30. Символы дефлимпийского движения.
31. Особенности спорта для спортсменов-дефлимпийцев
32. Спортсмены – дефлимпийцы. Требования.
33. Российские спортсмены – дефлимпийцы
34. Особенности дефлимпийского движения.
35. Российский дефлимпийский комитет
36. Специальные олимпиады. История возникновения.
37. Символы специальной олимпиады.
38. Россия в движении Специальных олимпиад.
39. Системы и правила судейства на специальных олимпиадах.
40. Программа «Здоровые олимпийцы».

1.2.

1. Дата начала ВОВ?
2. Сколько спортивных обществ существовало в довоенные годы?
3. Что такое спортивное движение «Тысячники» в первые годы войны 1941-1945 гг
4. Чем отличились М. Миронов, И. Вежливцев, Л. Павличенко?
5. Каким спортом занимался В. Абалаков?
6. В чем проявилась «изобретательная жилка» В. Абалакова?
7. Назовите футбольные матчи, вошедшие в историю ВОВ?
8. Какой матч назван матчем смерти?
9. Основная задача Лечебной физической культуры в годы ВОВ?
10. Что такое ОМСБОН (расшифруйте). Основные цели и задачи.
11. Где проходило формирование войск особого назначения?
12. Дата начала формирования особой группы войск НКВД
13. Первый организатор и руководитель особой группы войск
14. Основная деятельность ОМСБОН с 20 октября 1941г., когда Москва была объявлена на осадном положении
15. Сколько ОМСБОНОВцев удостоены звания Героя Советского Союза
16. Достижение Гранта Шагиняня? Укажите вид спорта.
17. Расскажите о подвиге Николая Королева?
18. Укажите вид спорта, каким занимался Николай Королев и его основные довоенные и послевоенные достижения.
19. Когда стартовал первый послевоенный чемпионат страны по футболу?
20. Подвиг Петра Голубева
21. Подвиг Галины Кулаковой
22. Подвиг Людмилы Павличенко
23. Расскажите о «Матче смерти».
24. Расскажите о футбольном матче в осажденном Ленинграде.
25. Расскажите о Сталинградском футбольном матче 1943 года, в чем его особенность.
26. Расскажите о первых послевоенных спортивных соревнованиях.
27. Подвиг братьев Знаменских.
28. Назовите наиболее востребованные «виды спорта» в первые дни войны.
29. Какие Вы знаете произведения о спортсменах в военное время
30. Произведения о спорте после войны (художественные фильмы, книги, песни)
31. Спорт в осажденном Ленинграде.

33. Спорт за колючей проволокой.
34. Особенность спортивного общества «Трудовые резервы»
35. Расскажите о спортсменах-альпинистах (военные действия на кавказском направлении)
36. Детские спортивные секции в годы ВОВ 1941 – 1945 гг.
37. Спорт и авиация. Назовите известных летчиков-спортсменов
38. Спортивные традиции МХТИ (спортивные встречи со спортсменами-ветеранами ВОВ 1941 – 1945 гг.)
39. Сотрудники и студенты МХТИ – участники ВОВ 1941 – 1945 гг.
40. Мои родные в годы ВОВ 1941 – 1945 гг.

Раздел 2.

2.1.

1. Как определил понятие здоровье Николай Амосов?
2. Где именно должны закладываться знания по физической культуре?
3. Как называется дефицит двигательной активности?

4. К чему приводит дефицит двигательной активности, поразивший наше общество, в том числе и молодежь?
5. Снижение двигательной активности приводит к….
6. Что можно отнести к Профилактике старения?
7. Что является главным принципом физического воспитания?
8. Что такое врачебный контроль?
9. Каких обследование не бывает во врачебном контроле?
10. Что не входит в педагогический контроль?
11. Что не входит в понятие педагогического контроля?
12. На сколько групп делятся учащиеся при занятии физической культурой, учитывающие особенности здоровья?
13.Определение основной группы здоровья?
14. Определение подготовительной группы
14. Что подразумевает под собой понятие «освобожден»?
15. Снижение физической активности
16. Атрофия мышц приводит к
17. Что такое самоконтроль?
18. Самая наиболее простая/эффективная форма наблюдения за самим собою?
19. Что считается самым массовым и простым способом физической нагрузки?
20. Что нужно делать в первую очередь во избежание неприятностей
21. Определение специальной медицинской группы «А»
22. Определение специальной медицинской группы «Б»
23. Задачи основного отделения
24. Задачи спортивного отделения.
25. Метод контроля – расспрос
26. Метод контроля – ощупывание
27. Основные задачи врачебного контроля
28. Что такое предварительное обследование
29. Что такое расширенное обследование
30. Для чего необходим самоконтроль
31. Лестничная проба
32. Проба с приседаниями
33. Проба с подскоками
34. Исходный уровень тренированности
35. Ортостатическкая проба
36. Клиностатическая проба
37. Уровень артериального давления
38. Проба Штанге
39. Дневник самоконтроля 1.: самочувствие, настроение, аппетит, сон, работоспособность, болевые ощущения, пульс, дыхание, ЖЕЛ (жизненная емкость легких), АД (артериальное давление).
40. Дневник самоконтроля 2.: желание заниматься физической культурой и спортом, функциональные пробы, контрольные упражнения (тесты).

2.2.

1. Что не относится к целям гигиены?
2. Что не входит в области изучения гигиены?
3. Что является основной задачей гигиены?
4. Гигиенические мероприятия удовлетворяют запросы?
5. На что не могут быть направлены гигиенические мероприятия?
6. Что не относится к гигиеническим методам?
7. Что происходит в процессе тренировки?
8. Что не входит в обязанности спортивной гигиены?

9. На что не направлено питание?
10.Что такое ассимиляция?
11. Что не входит в характеристики питания?
12. Какие требования к пище неправильные
13. Что такое рациональное питание?
14. Соотношение белков жиров углеводов
15. Может ли быть плохим питанием вызваны нарушения в состоянии здоровья
16. К чему ведет недостаток белков в пище?
17. Какие требования не относятся к правильному распределению пищи
18. Почему нельзя приступать к физической активности вскоре после еды?
19. За какой период времени до тренировки можно употреблять легкие углеводные закуски?
20. Через какое время в организме утилизируется глюкоза, полученная из простых сахаров?
21. Чем чревато избыточное применение витаминов?
22. На сколько повышается потребность воды в организме при увеличении температуры тела на 1 гр?
23. Наиболее частый вид передачи инфекции?
24. Что не характерно для пищевых отравлений?
25. Существует ли специфическая профилактика пищевых токсикоинфекций?
26. Какие виды гигиены известны
27. Что такое «гигиена производства»
28. Что включает в себя понятие «личная гигиена»
29. Что включает в себя понятие «белки», «жиры», «углеводы»
30. Пищевые добавки – витамины.
31. Социально-опасные болезни. Профилактика
32. Заболевания, передающиеся половым путем (ИППП)
33. Туберкулез. Виды и формы. Профилактика
34. Гепатиты. Виды и формы. Система профилактики
35. ВИЧ.
36. Злокачественные образования
37. Диабет
38. Психические расстройства и расстройства поведения
39. Болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением
40. Законодательство РФ: Российской Федерации. «О порядке выезда из Российской Федерации и въезда в Российскую Федерацию» «О правовом положении иностранных граждан в РФ» (в разрезе социально-опасных болезней).

Раздел 3.

Текущий контроль освоения материала раздела 3 и раздела 4 проводится в форме контроля работы студента на методико-практических занятиях, на занятиях по профессионально-прикладной физической подготовке, в форме тестового задания.

Работа на методико-практических занятиях оценивается исходя из количества посещений занятий, активности работы студента на занятиях, 1 занятие оценивается в 2 балла (6 х 2 = 12 балов + 1 занятие (КР) = 14 баллов). Работа на практических занятиях по профессионально-прикладной физической подготовке оценивается в 2 балла за каждое занятие (9 х 2 = 18). Максимальная оценка работы студента на практических занятиях составляет 28 баллов.

Индивидуальное задание по тематике раздела выполняется во время, выделенное на методико-практическом занятии, представляется в форме реферата, теста, контрольной работы, написания тезисов или статьи по направлению «Физическая культура и спорт» и оценивается по рейтинговой системе. Максимальная оценка составляет 20 баллов.

Работа на теоретических занятиях (лекции) оценивается исходя из уровня знаний, показанный при написании теста, активности работы во время теоретического периода. В семестре по разделу 3 и 4 – 2 лекции х 2 балла (посещение каждой лекции), на которых студент получает задание в форме теста, содержащего 8 вопросов каждый, а также получает контрольный тест, содержащий 36 вопросов. Максимальная оценка за теоретический раздел составляет: 2 лек х 2 балла + 1 тест х 8 вопросов. Итого: 4 + 8 + 36 = 48 баллов. Общая оценка зачета складывается путем суммирования оценок текущего контроля, баллов, полученных на методико-практических занятиях и занятий по профессионально-прикладной ФКиС.
Максимальная оценка зачета – 100 баллов

3.1.
1.Что такое работоспособность:
2.Чем характеризуется утомление
3.Какие виды утомления бывают?
4.Как вы считаете при переутомлении можно быстро заснуть?
5.За что не «отвечает» вегетативная система организма?
6.Что такое релаксация?
7.Чего нельзя добиться релаксацией?
8.Дайте правильно определение термину – рекреация:
9.Как вы считаете бывает ли стресс «положительным»?
10.Сколько групп разделяют по степени тяжести труда:
11.Сколько возрастных категорий выделяют на сегодняшний день у взрослых людей (расчете на среднесуточное потребление энергии)?
12. К какой категории в соответствии с классификацией трудоспособного населения по величине энергозатрат в сутки относятся студенты?
13. Оптимальное соотношения белков\жиров\углеводов для среднестатистического человека
14. Каких жиров должно быть больше в нормальном рационе питания в среднем?
15. Каких углеводов должно быть больше при нормальном рационе питания, а не для наращивания жировой массы?
16. Что такое личная гигиена?
17. Что не включает в себя понятие гигиена?
18. Какой стереотип деятельности помогает адаптации организма во внешней среде?
19. Какая основная функция кожи нарушается при несоблюдении правил личной гигиены в первую очередь?
20. Что такое рациональный образ жизни:
21. Основная функция одежды?
22. Для чего нужен режим?
23. Напишите какие микроэлементы Вы знаете, необходимые в рационе питания?
24. К чему может привести недостаток микроэлементов?
25. Определение утомления?
26. Опасно ли длительное утомление для здоровья человека?
27. Что не относится к внешним признакам утомления?
28. К каким признакам относятся появление болевых ощущений в мышцах
29. Как субъективно может ощущаться утомление
30. Какой признак не верен в характеристике утомления?
31. Какой термин из классификации утомления лишний?
32. Что из нижеперечисленного нельзя отнести к проявлению утомления:
33. Что происходит с активностью ферментативной системы организма на фоне омления:
34. Гликолиз – это
35. Что происходит с дыханием при утомлении?

36. Закаливание это:
37. Изменения цвета кожи, повышенное потоотделение и нарушение координации движений – это
38. Основной поставщик энергии
39. В основные задачи гигиены физической культуры и спорта не входи
40. Гигиена рабочего места – что подразумевается.

3.2.

1. Лекарственные препараты, которые применяются спортсменами для искусственного, принудительного повышения работоспособности в период учебно-тренировочного процесса и соревновательной деятельности – это (дописать Допинг)
2. Что относится к допингам:
3. Установите соответствие.

1) Циклические виды спорта	А) прыжки в воду
2) Скоростно-силовые	Б) плавание
3) Сложнокоординационные виды	В) бег на 500м

4. Из скольких этапов состоит процедура допинг-контроля:
5. Какие санкции грозят спортсмену, уличенным в применении допинга:
6. В каком году впервые вступил в силу антидопинговый кодекс:
7. Согласно Всемирного антидопингового кодекса, выделяют такие нарушения антидопинговых правил, такие как:
8. С какими причинами связана проблема допинга в спорте:
9. С какого времени началось использование допинга:
10. Кем изначально был использован допинг:
11. Кто стал первым пойманным нарушителем:
12. В каком году была создана комиссия экспертов для борьбы с допингом:
13. К каким видам допинга относятся стимуляторы:
14. Химический агент, вызывающий ступор, кому или нечувствительность к боли – Наркотик
15. Установите соответствие:

1) Употребление наркотиков	А) задержка соц. развития
2) Употребление допинга	Б) укрепление инфантильного отнош. к себе
	В) активизация работы и роста
	Г) повышение работоспособности

16. ПАВ это:
17. Установите соответствие:

1) Опиоиды	А) план
2) Каннабоиды	Б) анаша
	В) кодеин
	Г) мак

18. Тропикомид это:
19. К диуретикам не относятся:
20. С какими причинами связана проблема допинга в спорте:
21. Препятствуют совладанию с проблемами употребления психоактивных веществ.
22. Способствуют совладанию с проблемами употребления психоактивных веществ
23. Ориентация на поиск удовольствия и импульсивность:
24. Противостояние социальному давлению и эмпатия:
25.У спортсменов менее ярко выражены:
26. У спортсменов ярко выражены:
27. Где впервые начали использовать допинг в медикаментозной и инъекционной форме?
28. В каком году были впервые введены тесты на допинг?
29. В настоящее время к допинговым средствам относят препараты скольких групп:
30. Что можно согласно медицинскому определению, назвать стимуляторами?

31. Что такое наркотик?
32. Алкоголь и табак — не считаются наркотиками с точки зрения каких понятий?
33. К чему не приводит употребление наркотиков?
34. Что нельзя отнести к последствиям применения анаболических стероидов?
35. У спортсменов ярко выражены:
36. К моделям профилактики табакокурения, алкоголизма, наркомании не относится:
37. Почему диуретики отнесены к допинговым средствам?
38. Современная концепция в области борьбы с допингом в спорте высших достижений приведена где?
39. Что по проверкам ВАДА оказалось честными видами спорта
40. Что происходит если употреблять тоники в сочетании с другими алкогольными и безалкогольными напитками:

Раздел 4.
4.1.
1. Спорт – это…
2. Массовый спорт –
3. Спорт высших достижений –
4. Что такое Единая всероссийская спортивная классификация?
5. Спортивный разряд?
6. Спортивное звание?
7. Разрядные нормы?
8. Разрядные требования?
9. РССС. МССИ
10. Юношеские олимпиады
11. Студенческие универсиады
12. Московские универсиады
13. Физическая культура используется в целях:
14. Элементы физического воспитания возникли в:
15. Оценка морфофункциональных данных проводится на основе:
16. Съезд по физической культуре в 1919 г проведен по инициативе
17. Задачи физического воспитания
18. Средства физического воспитания позволяют предупредить
19. Морфофункциональное развитие организма предполагает
20. В каком году был основан Институт физической культуры
21. Средства физического воспитания
22. Методы физического воспитания
23. Первенства, Кубки, Турниры.
24. Общедоступные методы физического воспитания
25. Специфические методы физического воспитания
26. Туризм – как средство физического воспитания.
27. Игры: подвижные и спортивные.
28. Физические упражнения.
29. Значение физических упражнений.
30. Игра «Зарница»
31. Российский олимпийский комитет
32. Паралимпийский комитет России
33. Волонтеры России
34. Олимпийская хартия. Для чего необходима. Основные разделы.
35. Оздоровительно-рекреативное направление ФКиС
36. Оздоровительное направление ФКиС
37. Реабилитационное направление ФКиС

38. Спортивно-реабилитационное направление ФКиС
39. Гигиеническое направление ФКиС
40. Лечебная физическая культура

4.2.

1. Спорт высших достижений. Укажите цели.
2. Оздоровительно-прикладная физическая культура. Цели.
3. Лечебная физическая культура. Цели.
4. В зависимости от среды проведения занятий различают фитнес:
5. Закономерности, на которых базируется ОТ.
6. Основные принципы ОТ.
7. Назовите причины возросшей популярности ОТ. (причины бума ОТ).
8. Назовите отрицательные последствия ОТ.
9. «Здоровая тренированность».
10. Популярность бега. Причины.
11. Феномен сверхнагрузки. Что это такое. Студент должен сам написать определение.
12. Тренировки на выносливость приводят к:
13. Тренировка на силу приводит к:
14. При занятиях оздоровительным бегом:
15. Программно-целевой принцип (расставьте в порядке применения)
16.Что позволяет контролировать регистратор пульса.
17. Положительные факторы персональной тренировки.
18. Принцип половых отличий.
19. Возрастные изменения в организме (расставьте ниже буквы):
20. Что означает термин общий фитнес?
21. Каковы цели оздоровительной физической культуры
22. Используется ли в оздоровительной тренировке принцип сверхнагрузки
23. Укажите оптимальную длительность занятий оздоровительной физической культурой
24. Укажите правильную формулу для определения рабочей ЧСС (ЧССр)
25. Укажите зону (в %) функционального резерва при выполнении упражнений
26. Возможно ли заниматься фитнесом в случаях:
27. Какова оптимальная частота занятий фитнесом в неделю
28. Назовите наиболее популярные методы развития гибкости в фитнес-программах
29. Укажите три этапа силовой тренировки. (студент должен сам написать три этапа)
30. Производственная гимнастика.
31. Принцип оздоровительной направленности
32. Система Купера (контролируемые беговые нагрузки)
33. Система Амосова (режим 1000 движений)
34. Система Михао Икай (10 000 шагов каждый день)
35. Система Лидьярда (бег ради жизни)
36. Система Пинкней Каллане (программа из 30 упражнений для женщин с акцентом на растяжение)
37. Содержательные основы оздоровительной физической культуры
38. Основы построения оздоровительной тренировки
39. Производственная физическая культура и спорт
40. Гигиена рабочего места бакалавра /специалиста

7.2. Образец тестового задания для текущего контроля к разделам 1, 2, 3, 4 (Каждый вопрос оценивается 1 баллом)

Ф.И.О._____Группа_____Дата:__	
1. Что не относится к общим задачам	**6. Отравлению какими из препаратов**

спортивной фармакологии? А) повышение спортивной работоспособности. В) помощь в раскрепощении для общения с противоположным полом. Б) ускорение восстановления функций организма спортсмена. Г) коррекция иммунитета, угнетаемого при интенсивных физических нагрузках.	**соответствует следующая клиническая картина: угнетение сознания, нарушение дыхания, точечные зрачки, гипотермия, гипотония, слабость мышц конечностей, судороги, отек легких.** А) наркотические аналгетики (морфин, героин и т.п.). Б) алкоголь. В) объелся шоколадом. Г) стрихнин. Д) газ Зарин.
2. Препараты каких групп не используются в спортивной фармакологии. А) аминокислотные препараты, витамины. Б) анаболизирующие средства, гепатопротекторы и желчегонные средства. В) наркотические средства сомнительного происхождения. Г) иммунокорректирующие средства, адаптогены растительного и животного происхождения. Д) миорелаксанты.	**7. Что нельзя отнести к процедуре допинг-контроля?** А) отбор биологических проб для анализа. Б) физико-химическое исследование проб. В) оформление заключения. Г) наложение санкций на нарушителя. Д) совместный просмотр фильмов-победителей Каннского кинофестиваля.
3. Что из нижеперечисленного нельзя отнести к клиническим формам перенапряжения, используемым в спортивной медицине? А) перенапряжение центральной нервной системы. Б) перенапряжение сердечнососудистой системы. В) перенапряжение сексуальное. Г) перенапряжение нервно-мышечного аппарата (мышечно-болевой синдром). Д) перенапряжение печени (печеночно-болевой синдром).	**8. Что нельзя отнести к побочным действиям от применения анаболических стероидов.** А) акне (высыпания на коже). Б) специфический запах изо рта. В) вирилизация у женщин (огрубение голоса, рост волос по мужскому типу, необратимое увеличение клитора и т.д.) Г) феминизация у мужчин (гинекомастия, бесплодие и т.п.) Д) психические нарушения (эйфория, увеличение агрессивности…)
4. Относится ли к фармакологическим воздействиям ускорение восстановления организма следующими методами. А) массаж. Б) электростимуляция мышц. В) иглоукалывание (акупунктура). Г) бальнеологические методы (ванны, души, грязи и т.п.) Д) все ответы неверные.	**9. Что из перечисленных понятий Международным Олимпийским Комитетом не отнесено к допингам?** А) запрещенные вещества. Б) запрещенные методы. В) вещества, применение которых допускается при определенных ограничениях. Г) оккультизм.
5. Какие из нижеперечисленных препаратов нельзя отнести к допингам. А) наркотические аналгетики (морфин, героин, опий, промедол и др.) Б) барбитураты (фенобарбитал, барбамил, амобарбитал); В) алкоголь; Г) борщ украинский с пампушками.	**10. Какие из перечисленных средств не являются запрещенными анаболическими препаратами?** А) метилтестостерон. Б) фортранс. В) метанденон. Г) боластерон. Д) норэтандролон.

7.3. Образец тестового задания для итогового контроля освоения дисциплины к разделу 1 и 2 (1 курс) «История олимпийских игр»

_____._____
Ф.И.О. (полностью) группа
Тест № 1, 2
1.Родина античных Олимпийских Игр (ОИ):
2.Расскажите одну из легенд возникновения ОИ: устно или на отдельном листке
3.Когда состоялись первые античные Олимпийские Игры:
4.Что такое Олимпиада:
5.Кто имел право участвовать в античных ОИ:
6.Сколько времени должен был атлет готовиться к античным ОИ:
7.Как назывались судьи на античных ОИ:
8.Как образовалось слово «стадион»:
9.Чему равна 1 стадия:
10.Принимали ли участие в античных ОИ женщины:
11.Где происходит церемония зажжения Олимпийского огня:
12.Как называли победителей античных ОИ:
13.Что такое ПЕНТАТЛ (ПЕНТАТЛОН):
14.Что такое ПАНКРАТИЙ:
15.Что включает в себя античная олимпийская пятидневка:
16.Первый победитель античных ОИ:
17.Самый титулованный победитель античных ОИ:
18.Где происходила подготовка атлетов к античным ОИ:
19.Чем награждали победителей античных ОИ:
20.Назовите программу первых античных ОИ:
21.Почему античные ОИ называли «праздником мира»:
22. В каком году античные ОИ прекратили свое существование и почему:
23.Какое из семи чудес света находилось в Олимпии:
24.Как назывались специальные помещения для подготовки атлетов:
25.Кому принадлежит идея возрождения ОИ:
26.Когда и где состоялись первые игры современности (Игры 1 Олимпиады):
27.Сколько видов спорта и какие были включены в программу игр 1 Олимпиады:
28.Что такое Олимпийская хартия (ОХ):
29.Из скольких разделов состоит ОХ и каких, перечислите:
30.Перечислите олимпийские символы. Что означают олимпийские кольца:
31.Медали какого достоинства вручаются спортсменам, победителям ОИ, из чего они сделаны:
32.Сколько клятв произносится на церемонии открытия ОИ, и кто произносит:
33.Неофициальные атрибуты ОИ, как происходит выбор:
34.Как происходит выбор города проведения ОИ:
35.Что такое МОК.
36. Кто председатель МОК?
37. Что такое ОКР?
38. Кто председатель ОКР?
39. Где, когда и какие пройдут Олимпийские зимние игры.
40. Где, когда и какие пройдут Игры….Олимпиады:

7.4. Образец тестового задания для итогового контроля освоения дисциплины к разделу 3 и 4 (3 курс)
«История специальных олимпиад»

Ф.И.О._____ уч. группа_____

1.Кому принадлежит идея проведения первых спортивных игр для людей с

ограниченными возможностями (назовите фамилию и имя, профессию)?
2. Где и когда прошли первые игры для людей с ограниченными физическими возможностями, явившиеся прототипом Паралимпийских игр? И как они назывались?
3. Что представляет собой эмблема паралимпийских игр?
4. Что означает термин «Паралимпийские игры»?
5. С какой частотой проводятся паралимпийские игры, и на каких спортивных площадках?
6. Когда был образован международный паралимпийский комитет?
7. Кто президент международного паралимпийского комитета?
8. Кто президент паралимпийского комитета России?
9.В каком году российские атлеты начали принимать участие в паралимпиадах?
10. Назовите один из первых видов спорта в первых Сток-Мандевильских играх?
11. Где и когда прошли первые Всемирные игры глухих (какими они были: зимними, летними, смешанными)?
12. Что означает эмблема Дефлимпийских игр, как она выглядит?
13. Когда и кем Всемирные игры глухих переименованы в Дефлимпийские?
14. Какого вида сигналы используются на сурдлимпийских играх?
15. Как подается сигнал «Старт» для пловцов, легкоатлетов-дефлимпийцев?
16. Перечислите летние сурдлимпийские виды спорта:
17. Перечислите зимние сурдлимпийские виды спорта:
18. Когда советские (российские) спортсмены приняли участие в летних Дефлимпийских играх?
19. Требования к спортсменам для участникам сурдлимпийских играх:
20. Кто является президентом Сурдлимпийского комитета России (Ф.И.О., спортивное звание).
21. Кто может занимать пост президента Сурдлимпийского комитета?
22. Кому принадлежит идея создания Специального олимпийского движения?
23. С какой периодичностью проводятся МСОИ?
24. Когда и кем была основана организация – Special Olympics International?
25. С какой целью проводятся Специальные олимпиады?
26. Расскажите о правилах соревнований СО:
27. Когда и где впервые состоялись первые международные Специальные олимпийские игры? И по каким видам спорта?
28. С какого года в России развивается специальное олимпийское движение?
29. В каком году российские спортсмены впервые приняли участие в Европейских специальных олимпийских играх?
30. Цели и задачи организации «Специальная олимпиада России»
31. Что Вы знаете о программе «Здоровые олимпийцы»?
32.Кто может занимать пост президента Сурдлимпийского комитета?
33. Как звучит и что означает девиз Паралимпийских игр?
34. В чем уникальность летних паралимпийских игр, проходивших в Торонто в 1976 году?
35. Чем знаменательны летние паралимпийские игры 1988 года?
38. Как происходит награждение спортсменов на СО (правила)?
37. Когда был официально закреплен за играми для людей с ограниченными физическими возможностями термин «паралимпийские»?
38. Когда Британские Сток-Мандевильские игры получили статус международных? И почему?
39. Цели и задачи организации Special Olympics International
40. Генеральный директор Общественной благотворительной организации помощи инвалидам с умственной отсталостью (Лебедев Егор Витальевич)

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Головина В.А., Акулова Т.Н., Иванов И.В. Учебная и внеучебная физкультурно-оздоровительная и спортивно-массовая работа. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 40 с.
2. Олимпийский учебник студента: учебное пособие для олимпийского образования в высших учебных заведениях / В.С. Родиченко и др.; Олимпийский комитет России. – 9-е изд., перераб. и доп. – М.: Советский спорт, 2011. – 136 с. ил.

Б. Дополнительная литература

1. Решетников Н.В. и др. Физическая культура: Учебник. – М.: Академия, 2012, 176 с.

8.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации к лекциям:

Каждая лекция проходит с использованием мультимедийного оборудования, сопровождается презентацией. После прочтения лекционного материала презентация лекции выкладывается на странице кафедры физического воспитания РХТУ им. Д.И. Менделеева в группе в контакте – Режим доступа: http://vk.com/kafedrasportarxty /

Научные и публицистические журналы:

1. Человек. Спорт. Медицина. ISSN 2500-0195,
2. Адаптивна физическая культура. ISSN 1998-149X,
3. Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. ISSN
4. Теория и практика физической культуры (англ). ISSN 2409-4234
5. Теория и практика физической культуры (рус). ISSN 0040-3601
6. Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. ISSN 2305-8404
7. Культура физическая и здоровье. ISSN 1999-3455
8. «Большой спорт» – журнал Алексея Немова. ISSN 1817–2547
9. «Спортивная жизнь России». ISSN 0131-9612.
10. «Физическая культура, спорт – наука и практика». ISSN 1817-4779.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

http://studsport.ru
Общероссийская общественная организация «Российский студенческий спортивный союз». Портал посвящен студенческому спорту как в Российской Федерации, так и в каждом конкретном регионе страны.

https://mrsss.ru/
Московское региональное отделение Общероссийской общественной организации «Российский студенческий спортивный союз». Портал посвящен студенческому спорту в Москве (вузы Москвы)

https://vk.com/kafedrasportarxty
Кафедра спорта РХТУ им. Д.И. Менделеева в контакте.
Страница создана с целью просвещения и популяризации спорта в Российском химико-технологическом университете, а также является навигатором в учебной деятельности по дисциплинам «Физическая культура и спорт» и «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту».

http://o-gto.ru/normy-gto-tablitsa-normativov/

Портал является проводником по Всероссийскому физкультурно-спортивному комплексу «Готов к труду и обороне» (нормы ГТО, таблицы нормативов, техника выполнения, соревнования ГТО).

https://www.minsport.gov.ru/sport/high-sport/skrytaya-edin-vseros/31598/
Отдельный раздел на сайте Министерства спорта Российской Федерации, посвящен нормативному документу – Единая Всероссийская спортивная классификация 2018 – 2021 гг. (о всех видах спорта, правилах получения и присвоения разрядов и званий)

8.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:
- компьютерные презентации интерактивных лекций – 4 (общее число слайдов – 80);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (теоретический раздел) – лекции (4 х 20 вопросов = 80 вопросов); для теоретического зачета (4 темы х 40 вопросов = 160 вопросов);
- спортивный зал, для проведения занятий: МПЗ, ППФП, ОФП.

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 / (дата обращения: 25.05.2019г.).
– 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 / (дата обращения: 25.05.2019г.).
– 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 / (дата обращения: 25.05.2019г.).
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 / (дата обращения: 25.05.2019г).
 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru / (дата обращения: 25.05.2019г).
 ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru / (дата обращения25.05.2019г.).
- Федеральный закон Российской Федерации от 04.12.2007 N 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru (дата обращения 25.05.2019г.)
- Приказ Минобразования РФ от 01.12.1999 N 1025 «Об организации процесса физического воспитания в образовательных учреждениях начального, среднего и высшего профессионального образования» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru (дата обращения 25.05.2019.)
- Приказ Госкомвуза РФ от 26.07.1994 N 777 (ред. от 01.12.1999) «Об организации процесса физического воспитания в высших учебных заведениях. Инструкция по

организации и содержанию работы кафедр физического воспитания высших учебных заведений» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru (дата обращения 25.05.2019г.)
- Указ Президента РФ от 24.03.2014 N 172 «О Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне» (ГТО)» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.kremlin.ru/acts/bank/38224 (дата обращения 25.05.2019г.)

- Нормы ГТО. Таблица нормативов [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.gto.ru/norms (дата обращения 25.05.2019).

- Страница кафедры физического воспитания РХТУ им. Д.И. Менделеева в контакте [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://vk.com/kafedrasportarxty (дата обращения 25.05.2019).

Для реализации рабочей программы с использованием электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) применяются следующие образовательные технологии и средства обеспечения дисциплины:

− ЕИОС РХТУ им. Д.И. Менделеева;

− аккаунты microsoft с лицензией для образовательных учреждений на платформе Microsoft Teams;

− учебный портал Moodle РХТУ им. Д.И. Менделеева;

− сервисы по доставки e-mail сообщений (muctr.ru);

− интерактивная работа в системе мгновенного обмена текстовыми сообщениями для мобильных и иных платформ с поддержкой голосовой и видеосвязи WhatsApp;

Для проведения промежуточных и итоговой аттестации могут использоваться такие сервисы как: Яндекс, Google Формы, Zoom, Skype,

9 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

9.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Учебная дисциплина ***«Физическая культура и спорт»*** включает 4 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе, а также регулярное посещение практических занятий: методических и профессионально-прикладных.

Рабочая программа дисциплины предусматривает освоение лекционного материала, выполнение методического задания, практического задания по ППФП, а также подготовку и написание тестового задания по тематике дисциплины в 1 и 6 семестрах обучения. Эти работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на аудиторную работу.

Целью выполнения методико-практической работы, подготовки и написания тестового задания является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента в области физической культуры и спорта, развитие его творческого потенциала и самостоятельного мышления.

Содержание и оформление заданий оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Работа на теоретических занятиях (лекциях) оценивается исходя из уровня знаний, показанных при написании теста, активности работы во время как теоретического раздела, так и практического. В 1 и в 6 семестрах по разделам 1 и 2, и 3 и 4, соответственно – 2 лекции х 2 балла (посещение

каждой лекции), на второй лекции студент получает задание в форме теста, содержащего 8 вопросов, каждый оценивается в 1 балл за каждый правильный ответ; и получает задание, состоящее из 36 вопросов, каждый вопрос оценивается в 1 балл за каждый правильный ответ. Таким образом, максимальная оценка за теоретический подраздел составляет: 2 лек х 2 балла = 4 балла (за посещения занятий). За 2 лекцию студент получает максимально 8 вопросов х 1 балл = 8 баллов. Итоговый тест по дисциплине: 36 вопросов х 1 балл = 36 баллов (сдается на МПЗ). За вводную лекцию студент получает 2 балла (посещение лекции). Итого: 2 + 10 + 36 = 48 баллов. Работа на методико-практических занятиях оценивается исходя из количества посещений занятий, активности работы студента на занятиях, 1 занятие оценивается в 2 балла (6 х 2 = 12 баллов, плюс 1 занятие = 2 балла – прием контрольного теста). Работа на практических занятиях по профессионально-прикладной физической подготовке оценивается в 2 балла за каждое занятие (9 х 2 = 18). Максимальная оценка работы студента на методико-практических занятиях составляет 20 баллов.

Индивидуальное задание по тематике раздела выполняется во время, выделенное на методико-практическом занятии, представляется в форме реферата, теста, контрольной работы, написания тезисов или статьи по направлению «Физическая культура и спорт» и оценивается по рейтинговой системе. Максимальная оценка составляет 20 баллов. Решение о форме индивидуального занятия принимается на заседании кафедры физического воспитания в начале каждого семестра и передается в учебное управление университета. Общий итог: 48 + 34 + 18 = 100 баллов.

9.1.1. (Рейтинг)

Наличие медосмотра	Теоретический подраздел	Методико-практический подраздел, в т.ч. контрольный подраздел (МПЗ)	Профессиональная прикладная физическая подготовка (ППФП)	Сумма
Базовый компонент – ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА и СПОРТ (1 курс 1 сем; 3 курс 6 сем.), группа здоровья – основная, подготовительная				
1 к + 3 к +	1) Вводная лекция, 1 зан. х 2 балла = 2 б.; 2) Лекция в середине семестра 1 занятие х 2 б. + Тест 8 вопросов = 8 балов, итого 2 + 8 = 10 б.; 3) Тест 36 вопросов = 36 баллов (max).	1) 6 занятий х 2 балла = 12 баллов; 2) 4 теста х 5 вопросов = 20 баллов 3) 1 занятие (КР) = 2 балла	9 занятий х 2 балла	
	2 + 10 +36 = 48	12 + 20 + 2 = 34	18	**100**

Количество занятий: 2 + 7 + 9 = 18 занятий (или 36 часов) в семестре

9.1.2. Соблюдение требований гигиены, форма одежды и предупреждение травм

Студент-спортсмен должен содержать в чистоте кожу, волосы, ногти, спортивную форму, одежду и обувь.

Обувь для практических занятий должна быть чистая, подошва нескользящая. В целях безопасности спортивная форма студента не должна содержать колющих и режущих элементов, которые могут открепиться во время проведения занятий.

В целях соблюдения личной гигиены не рекомендуется использовать чужую форму и обувь.

Студентам не рекомендуется перед занятиями пользоваться дезодорантами и другими ароматизирующими средствами с резкими запахами.

Запрещается входить в спортзал на занятия в мокрой спортивной обуви.

Студенту во время проведения занятий рекомендовано не иметь на себе кольца, браслеты, серьги, цепочки и другие предметы, которые могут послужить причиной травмы. Длинные волосы должны быть заколоты,

9.1.3. Хронологическое время проведения занятия по дисциплине «Физическая культура и спорт»

Общее время проведения занятия составляет 90 минут.

9.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 9.1 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.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

10.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина ***«Физическая культура и спорт»,*** базовый компонент, изучается в 1 и 6 семестрах бакалавриата.

При подготовке и проведении практических занятий преподаватель должен учитывать, что студенты, обучающиеся по программе бакалавриата, могут не иметь физическую подготовку по общей физической подготовке, что связано с особенностями преподавания дисциплины в образовательных учреждениях начального и общего образования. В связи с этим материал дисциплины должен быть ориентирован на студентов с начальной стадией подготовки в области физической культуры и спорта, на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы игровой и соревновательной направленности. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь отрабатываемых элементов с ранее изученным теоретическим материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Физическая культура и спорт», является формирование у студентов широкого кругозора и эрудиции в области физической культуры и спорта, понимания проблем в указанной области, как на мировой арене, так и внутри страны, и путей разрешения проблемных ситуаций. При проведении теоретических занятий желательно обращаться к опыту не только ведущих зарубежных методик, но и отечественных разработок, использовать их научно-информационные, учебно-тренировочные и практические материалы, проводить сравнительный анализ результатов различных методик в изучаемой области.

В водной лекции дисциплины следует остановиться на опыте развития дисциплины в РХТУ им. Д.И. Менделеева, на особенностях изучения дисциплины у студентов вуза

химико-технологического профиля; на особенностях рейтинговой системы, изучении теоретического материала, проведении практических занятий (методико-практических занятий и профессионально-прикладных занятий), освоении и сдачи контрольных нормативов, подготовке и сдаче норм Всероссийского физкультурного комплекса ГТО. Так же на вводной лекции студентов знакомят с видами спорта, преподаваемыми на кафедре физвоспитания, с проведением Спартакиады студентов и аспирантов, с проведением первенств РХТУ.

Огромное внимание уделяется технике безопасности на занятиях по физической культуре и спорту, правилам санитарии и гигиены, вопросам правильного питания, здоровому образу жизни, системам и методам закаливания.

Основная задача дисциплины заключается не в количественных показателях, а в качественных, т.е. задача преподавателя научить студента правильно выполнять то или иное упражнение, норматив. Рекомендуется постоянно демонстрировать и показывать личным примером технику выполнения упражнения, норматива, добиваться максимальной амплитуды правильности. На практических занятиях желательно акцентировать внимание студентов на осанке, постановке ног и движении рук во время исходного положения упражнения, производить неоднократные повторения упражнений с целью качественного усвоения материала.

В разделе «Правовая база физической культуры и спорта» рассматриваются основные принципы и нормативные документы в области физической культуры и спорта. Эффективной формой занятий по дисциплине является Организация, посещение и личное участие в спортивных встречах со знаменитыми спортсменами, ветеранами спорта.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Наглядные пособия представляют собой плакаты, с изображением спортсменов, демонстрирующих технику выполнения упражнения. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office), в т.ч. видеоклипы, отражающие моменты соревнований, технику выполнения норм ВФСК ГТО, фрагменты «контрольных связок»; в теоретическом разделе – исторические аспекты развития физкультурно-спортивных обществ и т.д. Возможно обсуждение игровых моментов сборных страны по различным видам спорта, детальный разбор выполнения упражнений членами сборных команд университета. Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам дополнительную литературу по тематике занятия. Желательно стимулировать студентов к самостоятельной работе с литературными источниками, задавая вопросы и организуя их обсуждение не только на лекционных занятиях, но и во время проведения практических, методико-практических и профессионально-прикладных занятий.

10.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 9.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов 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, самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева: https://moodle.muctr.ru, работа в мессенджере, работа по E-mail, Zoom-конференция: https://zoom.us/.

- 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);

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз.

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

№ п/п	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
	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в

		№29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань" _____ Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также

			отдельные издания в соответствии с Договором
	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий
	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru Сумма договора – 512 000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации

	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	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 новых ФГОСов.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине ***«Физическая культура и спорт»*** проводятся в форме лекций, методико-практических занятий, занятий по профессионально-прикладной физической подготовке.

Занятия со студентами дневного отделения проводятся в спортивных залах:
-лекционная аудитория № 541 (125047, Москва, Миусская пл., д.9, стр.1, № 541);
- БАЗ (Большой актовый зал, 125047, Москва, Миусская пл., д.9, стр.1);
-спортивный зал РХТУ (125047, Москва, Миусская пл., д.9, стр.1) занятий по профессионально-прикладной физической подготовке (ППФП), методико-практических занятий (МПЗ).

12.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- для теоретического подраздела:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная переносными электронными средствами демонстрации (компьютер/ноутбук со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;

библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

- для практического подраздела:

Спортивные залы различной направленности, оборудованные необходимым спортивным инвентарем:
- шведские стенки;
- скамейки гимнастические;
- мячи набивные;
- скакалки, гимнастические палки, обручи;
- резина спортивная;
- «колпачки» сигнальные;
- коврики туристические, маты;
- зеркальная стенка;
- фитболы и т.д.

Раздевалки студенческие (раздельно для мужчин и женщин), оборудованные шкафчиками для сменной одежды, скамейками для переодевания, дополнительными вешалками для одежды, душевыми кабинами, туалетными комнатами; розетками для подключения электрических приборов – фенов.

12.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса; комплекты плакатов к подразделам специальных курсов по избранному виду спорта.

Страница кафедры физического воспитания РХТУ им. Д.И. Менделеева в контакте [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://vk.com/kafedrasportarxty (дата обращения 25.05.2019).

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

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

12.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к методико-практическим занятиям по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по правильности выполнения норм ВФСК ГТО в тестовом режиме; по избранному виду спорта; кафедральные библиотеки электронных изданий.

12.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.
3	Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям	03.04.2020 г.

		г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	подписки Microsoft Imagine Premium	

13. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. 1.1. Предмет «Физическая культура и спорт». Задачи и место дисциплины в подготовке бакалавра. Организация учебного процесса в рамках рейтинговой системы. Требования к зачету. Нормативно-правовая база дисциплины «Физическая культура и спорт»	*Знает:* - научно-практические основы физической культуры и спорта; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; *Умеет:* - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; *Владеет:* - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Баллы за письменное тестирование.
1.2. История физической культуры и спорта. Происхождение физических упражнений и игр. Древние олимпиады. Олимпийское движение. Возникновение и первоначальное развитие международного спортивного и олимпийского движения. Первые олимпийские старты русских спортсменов. Российский олимпийский комитет: история становления и наши дни. Юношеские олимпийские игры. Параолимпийское движение. Дефлимпийские игры, специальные олимпиады. Спортивные общества: история физкультурно-спортивных общественных организаций. Борьба спортсменов против фашизма в годы второй мировой и	*Знает:* - историю физической культуры и спорта, иметь представление о значимых спортивных событиях не только своей страны, но и мирового уровня; важнейшие достижения в области спорта; - спортивные традиции РХТУ им. Д.И. Менделеева, помнить о подвигах спортсменов в годы Великой отечественной войны 1941-1945 гг. *Умеет:* - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой. *Владеет:* - должным уровнем физической	Оценка за письменное тестирование Оценка за практическое задание с исследовательской составляющей

Великой отечественной войны.	подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения.	
Раздел 2. 2.1. Врачебный контроль и врачебное освидетельствование. Методика обследования: краткая и углубленная. Диагностика и самодиагностика состояния организма. Педагогический контроль. Самоконтроль: его основные методы, показатели, критерии и оценки. Показатели самоконтроля: объективные и субъективные. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля. Профилактика спортивного травматизма. Основные виды травм у разных специализаций. Оказание первой помощи для студентов вузов химико-технологического профиля	*Знает:* - социально-биологические основы физической культуры; - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; *Умеет:* - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; *Владеет:* - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Оценка за письменное тестирование
2.2. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности Здоровье человека как ценность. Факторы его определяющие. Влияние образа жизни на здоровье. Здоровый образ жизни и его составляющие. Основные требования к организации здорового образа жизни. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Социальный характер последствий для здоровья от употребления наркотиков и других	*Знает:* - научно-практические основы физической культуры и спорта, и здорового образа жизни; - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; *Умеет:* - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; - подбирать индивидуальные	Оценка за практическое тестирование Оценка за ответы на вопросы по комплексным тестам Оценка за зачет

психоактивных веществ, допинга и пищевых добавок в спорте, алкоголя и табакокурения. Допинг как искусственное повышение физической работоспособности и его отрицательные последствия	комплексы по оздоровительной и физической культуре, по различным видам спорта; *Владеет:* - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	
Раздел 3. 3.1. Гигиеническое обеспечение занятий физической культурой и спортом Гигиена физического воспитания и спорта. Основные гигиенические требования к занятиям оздоровительными физическими упражнениями; к структуре, содержанию и нормированию нагрузок на одном занятии. Гигиена закаливания. Физиологическая роль и гигиеническое значение белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ. Режим питания при занятиях физической культурой и спортом. Социальная гигиена. Социально-опасные болезни и меры профилактики	*Знает:* - научно-практические основы физической культуры и спорта и здорового образа жизни; - социально-биологические основы физической культуры; - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; *Умеет:* - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; *Владеет:* - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Оценка за письменное тестирование
3.2. Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе Методические принципы физического воспитания. Основы и этапы обучения движениям. Развитие физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания. Общая физическая подготовка, её цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Значение мышечной релаксации при занятиях физическими упражнениями. Возможность и условия коррекции общего физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта. Специальная физическая	*Знает:* - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; *Умеет:* - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - подбирать индивидуальные комплексы по оздоровительной и физической культуре, по различным видам спорта; - осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической	Оценка за письменное тестирование

подготовка, её цели и задачи. Спортивная подготовка. Структура подготовленности спортсмена. Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи. Спортивные соревнования как средство и метод общей и специальной физической подготовки студентов. Спортивная классификация. Система студенческих спортивных соревнований: внутривузовские, межвузовские, всероссийские и международные. Студенческие спортивные организации. Индивидуальный выбор студентом видов спорта или системы физических упражнений для регулярных занятий (мотивация и обоснование). Краткая психофизиологическая характеристика основных групп видов спорта и систем физических упражнений	культурой. *Владеет:* - должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения	
Раздел 4. 4.1. Биологические основы физической культуры и спорта Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система. Анатомо-морфологическое строение и основные физиологические функции организма, обеспечивающие двигательную активность. Физическое развитие человека. Роль отдельных систем организма в обеспечении физического развития, функциональных и двигательных возможностей организма человека. Двигательная активность и ее влияние на устойчивость, и адаптационные возможности человека к умственным и физическим нагрузкам при различных воздействиях внешней среды. Утомление при физической и умственной работе. Значение мышечной релаксации (расслабления). Восстановление	*Знает:* - социально-биологические основы физической культуры; - влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; *Умеет:* - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; - подбирать индивидуальные комплексы по оздоровительной и физической культуре, по различным видам спорта; *Владеет:* - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Оценка за письменное тестирование
4.2. Физическая культура и спорт в профессиональной деятельности	*Знает:* - научно-практические основы	Оценка за письменное

бакалавра и специалиста Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Определение понятия предварительной специализированной психофизической подготовки (ППФП), её цели, задачи, средства. Место ППФП в системе подготовки будущего специалиста. Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы её проведения. Контроль за эффективностью ППФП студентов. Основные и дополнительные факторы, оказывающие влияние на содержание ППФП по избранной профессии. Основное содержание ППФП будущего бакалавра и дипломированного специалиста. Производственная физическая культура. Производственная гимнастика. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. Профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры. Дополнительные средства повышения общей и профессиональной работоспособности. Влияние индивидуальных особенностей и самостоятельных занятий физической культурой	физической культуры и здорового образа жизни; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; *Умеет:* - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - подбирать индивидуальные комплексы по оздоровительной и физической культуре, по различным видам спорта; *Владеет:* - должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения	тестирование Оценка за практическое задание Оценка за зачет

14. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется по отдельно разработанной программе:

«Адаптивная Физическая культура и спорт» (Б1.О.05)

по направлению подготовки ***09.03.01 Информатика и вычислительная техника***

форма обучения – очная

квалификация – бакалавр

профиль – ***системы автоматизированного проектирования химических производств***

в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Письмом Минобрнауки России от 16.04.2014 N 05-785 «О направлении методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса», утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналитическая геометрия»

(Б1.О.07)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки «Системы автоматизированного проектирования химических производств»

Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н., Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. А.Н.Шайкиным., доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева « 17 » апреля 2019 г., протокол № 9

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ…….…. 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……..... 4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ……...…….….. 5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……..……. 6
   4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения…….…. 6
   4.2. Краткое содержание дисциплины……..….. 8
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……..... 8
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ…….…… 9
   6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине…….…. 9
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА. …….…... 10
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ…… 11
   8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины……. 11
   8.2 Примеры контрольных работ……..... 11
   8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины…….…..... 13
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ…….…. 15
   9.1. Рекомендуемая литература…….. 15
   9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации…… 16
   9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины……..…….. 16
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ…….. 16
   10.1. Для обучающихся по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……... 16
   10.2. Для обучающихся по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..... 17
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ…….. 17
   11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий…… 17
   11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения. с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий…….. 18
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ……..….. 19
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……. 21
   13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе…….. 21
   13.2. Учебно-наглядные пособия…….…… 22
   13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства…….…. 22
   13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы…….……..….. 22
   13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения…….……..……. 22
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ……..….... 22
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ…….… 25

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки бакалавров **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**, рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой высшей математики РХТУ им.Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в одном семестре.

Дисциплина «**Аналитическая геометрия**» относится к обязательным дисциплинам учебного плана и рассчитана на изучение в 1 семестре. Для успешного освоения дисциплины студент должен знать основы элементарной математики, изучаемой в школьном курсе.

Целью дисциплины является формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов.

Задача дисциплины «Аналитическая геометрия» сводится к созданию фундаментальной математической базы, а также развитию навыков математического мышления и использования их для решения практических задач.

Дисциплина «**Аналитическая геометрия**» преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «**Аналитическая геометрия**» при подготовке бакалавров по направлению **09.03.01 Информатика и вычислительная техника** направлено на приобретения следующих компетенций:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**ОПК-1.1.** Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. **ОПК-1.2.** Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. **ОПК-1.3.** Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

-основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры;

уметь:

-приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и

информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения;

владеть:

- математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр 1	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,8**	**64**	**1,8**	**64**
Лекции	0,9	32	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32	0,9	32
Самостоятельная работа	**2,2**	**80**	**2,2**	**80**
Контактная самостоятельная работа	2,2	0,2	2,2	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79,8		79,8
Вид контроля – Зачет				
Вид итогового контроля:			**Зачет**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр 1	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**108**	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,8**	**48,6**	**1,8**	**48,6**
Лекции	0,9	24,3	0,9	24,3
Практические занятия (ПЗ)	0,9	24,3	0,9	24,3
Самостоятельная работа	**2,2**	**59,4**	**2,2**	**59,4**
Контактная самостоятельная работа	2,2	0,1	2,2	0,1
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,3		59,3
Вид контроля – Зачет				
Вид итогового контроля:			**Зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	**Лекции**	**Практи-ческие занятия**	**Самостоя-тельная работа**
1	**Раздел 1. Элементы теории чисел и теории множеств. Комплексные числа. Действия над многочленами.**	**20**	**4**	**4**	**12**
1.1	Числа (целые, отрицательные, вещественные). Абсолютная величина действительного числа. Комплексные числа. Операции над ними. Множества и операции над ними. Элементы множества, подмножества. Числовые множества. Формулы Муавра и Эйлера. Извлечение корня *n*-ой степени из комплексного числа. Решение уравнений квадратных и высших порядков. Рациональная дробь. Основная теорема алгебры.	20	4	4	12
2	**Раздел 2. Векторная алгебра.**	**40**	**8**	**8**	**24**
2.1	Определители 2 и 3 порядков. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Декартовы координаты векторов и точек. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение.	20	4	4	12
2.2	Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрический смысл. Определители второго и третьего порядка. Координатное выражение векторного и смешанного произведения. Физическое и геометрическое приложение векторных произведений.	20	4	4	12
3	**Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости.**	**36**	**8**	**8**	**20**
3.1	Метод координат на плоскости. Декартова прямоугольная система координат, полярная система координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка	36	8	8	20

	пополам. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнения прямой линии на плоскости: общее, с угловым коэффициентом, проходящей через данную точку в заданном направлении, проходящей через две данные точки. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка. Канонические уравнения и графики окружности, эллипса, гиперболы, параболы.				
4	**Раздел 4. Линейная алгебра.**	**48**	**12**	**12**	**24**
4.1	Матрицы. Операции над матрицами. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса. Определитель матрицы и его свойства. Обратная матрица.	12	3	3	6
4.2	Решение систем линейных алгебраических уравнений (с помощью обратной матрицы, методом Гаусса, методом Крамера). Понятие о линейных векторных пространствах. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. Линейные операторы и действия с ними. Матрица линейного оператора.	12	3	3	6
4.3	Ранг матрицы. Совместность систем линейных алгебраических уравнений Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений.	12	3	3	6
4.4	Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен. Билинейные и квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.	12	3	3	6
	Всего часов	**144**	**32**	**32**	**80**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Элементы теории чисел и теории множеств. Комплексные числа. Действия над многочленами.

Числа (целые, отрицательные, вещественные). Абсолютная величина действительного числа. Комплексные числа. Операции над ними. Множества и операции над ними. Элементы множества, подмножества. Числовые множества. Формулы Муавра и Эйлера. Извлечение корня *n*-ой степени из комплексного числа. Решение уравнений квадратных и высших порядков. Рациональная дробь. Основная теорема алгебры.

Раздел 2. Векторная алгебра.

Определители 2 и 3 порядков. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Декартовы координаты векторов и точек. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрический смысл. Определители второго и третьего порядка. Координатное выражение векторного и смешанного произведения. Физическое и геометрическое приложение векторных произведений.

Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости.

Метод координат на плоскости. Декартова прямоугольная система координат, полярная система координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка пополам. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнения прямой линии на плоскости: общее, с угловым коэффициентом, проходящей через данную точку в заданном направлении, проходящей через две данные точки. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка. Канонические уравнения и графики окружности, эллипса, гиперболы, параболы.

Раздел 4. Линейная алгебра.

Матрицы. Операции над матрицами. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса. Определитель матрицы и его свойства. Обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений (с помощью обратной матрицы, методом Гаусса, методом Крамера). Понятие о линейных векторных пространствах. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. Линейные операторы и действия с ними. Матрица линейного оператора. Ранг матрицы. Совместность систем линейных алгебраических уравнений Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен. Билинейные и квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен	**Раздел**			
Знать:	**1**	**2**	**3**	**4**
– элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основные понятия аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры теории линейных операторов, теоретические основы решения систем линейных	+	+	+	+

алгебраических уравнений;				
Уметь:				
– выполнять операции с комплексными числами, осуществлять действия над векторами и матрицами и находить их характеристики, определять тип кривых II порядка и исследовать их, решать системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ);	+	+	+	+
Владеть:				
– методами использования комплексных чисел, методами векторной и матричной алгебры для решения практических задач, методами составления и алгоритмами решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), используемых при составлении математических моделей в дисциплинах профессионального цикла.	+	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:				
- ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 32 акад. часа в 1 сем.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1.	1.1	**Практическое занятие 1.** Комплексные числа. Геометрическое представление. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия с комплексными числами. Формула Муавра. Возведение в степень. Извлечение корня из комплексного числа.	2
2.	2.1	**Практическое занятие 2.** Определители 2 и 3 порядков.	2
3.		**Контрольная работа 1**	2
4.	2.1	**Практическое занятие 3.**	2

		Векторы: основные понятия, линейные операции. Скалярное произведение и его свойства.	
5.	2.2	**Практическое занятие 4.** Векторное произведение двух векторов. Смешанное произведение трех векторов. Свойства произведений.	2
6.	2.2	**Практическое занятие 5.** Метод координат на плоскости. Декартова прямоугольная система координат, полярная система координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка пополам.	2
7.	3.1	**Практическое занятие 6.** Прямая на плоскости, виды уравнений. Угол между двумя прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.	2
8.	3.1	**Практическое занятие 7.** Кривые II – порядка: определения, канонические уравнения и графики окружности, эллипса, гиперболы, параболы.	2
9.		**Контрольная работа 2**	2
10.	4.1	**Практическое занятие 8.** Матрицы. Элементарные преобразования строк. Приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы.	2
11.	4.1	**Практическое занятие 9.** Определитель квадратной матрицы. Свойства определителя и способы его вычисления.	2
12.	4.1	**Практическое занятие 10.** Операции над матрицами и их свойства. Обратная матрица: определение и методы ее нахождения.	2
13.	4.2	**Практическое занятие 11.** Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Методы решения (Крамера, матричный, Гаусса).	2
14.	4.2	**Практическое занятие 12.** Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.	2
15.	4.3	**Практическое занятие 13.** Линейные операторы: определение. Собственные числа. Собственные и присоединенные векторы.	2
16.		**Контрольная работа 3**	2
ИТОГ	**32 часа**		

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «**Аналитическая геометрия**» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме **80** часов в **1** семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

− ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;

− участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

− подготовку к зачету (1 семестр) по дисциплине.

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, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы.

1. Комплексные числа. Определители 2 и 3 порядков.
2. Аналитическая геометрия на плоскости. Векторная алгебра.
3. Линейная алгебра.

8.2. Примеры контрольных работ

1 СЕМЕСТР

Раздел 1 Примеры вариантов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка -30 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 6 баллов за вопрос

Вариант 1

Даны $z_1 = -2 + 2i$, $z_2 = -4 + 5i$. Найдите:

1. $z_1 \cdot z_2$
2. $\dfrac{z_2}{z_1}$.
3. Изобразить корни 4 степени из $-1 + i \cdot \sqrt{3}$ на комплексной плоскости.
4. Решить систему уравнений методом Крамера: $\begin{cases} 2x + 3y = 11 \\ 8x - y = 5 \end{cases}$
5. Вычислить определить матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 1 & -3 & -2 \\ 2 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

Вариант 2

Даны $z_1 = 1 + i$, $z_2 = 3 - 4i$. Найдите:

1. $\sqrt[6]{z_1}$,

1. $(z_2)^3$
2. Решить уравнение: $x^2 + 6x + 13 = 0$
4. Решить систему уравнений методом Крамера: $\begin{cases} 3x + y = 2 \\ 6x - 5y = 1 \end{cases}$
5. Вычислить определить матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 5 & 3 & 4 \end{pmatrix}$

Разделы 2, 3. Примеры вариантов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка - 30 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 6 баллов за вопрос

Вариант 1

1) Определить угол между векторами $\vec{a} = 4\vec{i} - 2\vec{j} - 6\vec{k}$ и $\vec{b} = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 5\vec{k}$
2) Точки *A*(2; -4; 6), *B*(0; 2; 4) и *C*(6; -8; 10) – вершины треугольника ABC. Найти площадь треугольника с помощью векторного произведения.
3) Составить уравнение прямой, проходящей через точку *A(3;2)* и параллельной прямой $4x + 3y - 15 = 0$.
4) Даны вершины треугольника $A(3,\ 14)$, $B(9,\ 10)$, $C(3,\ -6)$. Найти координаты точки пересечения высоты CH и медианы BM
5) Привести к каноническому виду и построить кривую: $x^2 + y^2 - 4x + 8y - 16 = 0$

Вариант 2

1) Найти $Пр_{\bar{a}}\bar{b}$, если $\bar{a} = 14\bar{i} + 2\bar{j} + 3\bar{k}$ и $\bar{b} = 2\bar{i} + 6\bar{j} + 3\bar{k}$
2) Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $(2\vec{a} - \vec{b})$ и $(6\vec{a} + 3\vec{b})$, если $|\vec{a}| = 2$; $|\vec{b}| = 2$; угол $(\widehat{\vec{a};\vec{b}}) = 30^0$.
3) Вычислить объем параллелепипеда, построенного на векторах: $\bar{a} = (3;2;4)$; $\bar{b} = (-2;3;-1)$; $\bar{c} = (3;4;0)$.
4) Составить уравнение прямой с угловым коэффициентом и общее уравнение прямой, проходящей через две точки *A(1; 2), B(-4; -3).*
5) Привести к каноническому виду и построить кривую: $9x^2 + 9y^2 + 36x - 54y - 27 = 0$

Раздел 4. Примеры вариантов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка -40 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 8 баллов за вопрос

Вариант 1

1) Вычислите $AB-2C$, если $A=\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 0 & 3 \\ -6 & -1 \end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix} -3 & -5 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$

2) Вычислить $2AB-A^2$, где $A=\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$

3. Найти обратную матрицу (A^{-1}), если $A=\begin{pmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 5 & 3 & 4 \end{pmatrix}$

4. Исследовав систему на совместность, найти ее общее решение методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1+3x_2-2x_3-x_4=-2 \\ 5x_1+15x_2-11x_3+x_4=-9 \\ x_1+3x_2+x_3-7x_4=7. \end{cases}$$

5. Найти собственные значения, собственные и присоединенные векторы матрицы линейного оператора. Найти вид этой матрицы в базисе из собственных и присоединенных векторов $A=\begin{bmatrix} 4 & 1 & -2 \\ -7 & 0 & 10 \\ -3 & -1 & 7 \end{bmatrix}$.

Вариант 2

1. Вычислить $(2A+3B)^3$, где A= $\begin{pmatrix} -3 & 2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$, B= $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$
2. Решить систему методом Крамера

$$\begin{cases} 5x+3y+6z=42 \\ 2x+y+2z=15 \\ 6x+3y+7z=47. \end{cases}$$

3. Найти ранг матрицы A= $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$
4. Выполнить действия $A\cdot(B-C)^{-1}\cdot D$, где

$$A=\begin{bmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 6 & -1 & 6 \end{bmatrix},\ B=\begin{bmatrix} 7 & 6 & 2 \\ 1 & 3 & 3 \\ 5 & 2 & 8 \end{bmatrix},\ C=\begin{bmatrix} 5 & 2 & -1 \\ -4 & 2 & -2 \\ 2 & -2 & 4 \end{bmatrix},\ D=\begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -8 & 3 \\ -3 & -2 \end{bmatrix}$$

5. Решить матричное уравнение $X\cdot A=B$, где $A=\begin{bmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 4 & -1 & 4 \\ 2 & 3 & 3 \end{bmatrix}$, $B=\begin{bmatrix} 21 & 5 & 24 \\ 20 & -2 & 21 \\ -4 & -16 & -9 \end{bmatrix}$

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

1. Комплексные числа.
2. Операции над комплексными числами в алгебраической форме.
3. Тригонометрическая форма комплексного числа.

4. Показательная форма комплексного числа.
5. Возведение комплексных чисел в степень.
6. Корни из комплексного числа. Нахождение корней из комплексного числа и изображение их на комплексной плоскости.
7. Решение квадратного уравнения с отрицательным дискриминантом в комплексных числах и деление комплексных чисел.
8. Определители 2 и 3 порядков.
9. Решение системы методом Крамера.
10. Векторы: основные понятия, линейные операции.
11. Линейная зависимость векторов. Проверка векторов на линейную независимость и разложение вектора по базису.
12. Базис и координаты.
13. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения векторов.
14. Формулы для вычисления скалярного произведения векторов.
15. Нахождение угла между векторами с помощью скалярного произведения.
16. Условие ортогональности.
17. Проекции.
18. Ортонормированный базис.
19. Левая и правая тройки векторов.
20. Векторное произведение двух векторов. Свойства векторного произведения векторов.
21. Формулы для вычисления векторного произведения векторов. Нахождение векторного произведения векторов.
22. Смешанное произведение трех векторов. Свойства смешанного произведения векторов.
23. Формулы для вычисления смешанного произведения векторов.
24. Нахождение объема пирамиды с помощью смешанного произведения.
25. Компланарность.
26. Геометрические приложения.
27. Элементы аналитической геометрии на плоскости.
28. Прямая на плоскости, виды уравнений.
29. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
30. Нахождение координат точки пересечения высоты и медианы треугольника с помощью уравнений прямых.
31. Кривые II-порядка: определения, канонические уравнения и графики.
32. Окружность. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду, определение ее типа и построение (окружность).
33. Эллипс. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду, определение ее типа и построение (эллипс).
34. Гипербола. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду, определение ее типа и построение (гипербола).
35. Парабола. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду, определение ее типа и построение (парабола).
36. Линейные преобразования.
37. Ортогональные преобразования.
38. Матрицы. Операции над матрицами и их свойства. Выполнение действий над матрицами
39. Элементарные преобразования строк. Приведение к ступенчатому виду и виду Гаусса.
40. Линейная зависимость строк матрицы.
41. Базисные строки. Базисные столбцы. Базисный минор.
42. Ранг матрицы.
43. Определитель квадратной матрицы. Свойства определителя и способы его

вычисления.

44. Обратная матрица: определение и методы ее нахождения. Критерий существования обратной матрицы.
45. Матричные уравнения. Решение матричного уравнения.
46. Системы линейных алгебраических уравнений.
47. Теорема Конекера-Капелли.
48. Системы линейных однородных уравнений.
49. Исследование системы линейных алгебраических уравнений на совместность и нахождение ее общего решения.
50. Фундаментальная система решений.
51. Линейные пространства.
52. Евклидовы пространства.
53. Процесс ортогонализации.
54. Линейные операторы.
55. Собственные числа. Собственные и присоединенные векторы.
56. Нахождение собственных значений и собственных и присоединенных векторов матрицы линейного оператора и вида этой матрицы в базисе из собственных и присоединенных векторов.
57. Преобразование матрицы оператора при смене базиса.
58. Канонический вид матрицы оператора.
59. Преобразование матрицы оператора при смене базиса.
60. Канонический вид матрицы оператора.
61. Квадратичные формы.
62. Приведение к каноническому виду.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. «Конспект лекций по высшей математике», Письменный Д.Т. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 608 с.: ил. – (Высшее образование).
2. «Сборник задач по высшей математике» (часть 1), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 576 с.: ил. – (Высшее образование).
3. Салимов Р.В. Математика для студентов строительных и технических специальностей: уч. пособие, Лань, 2018, 364с

Б) Дополнительная литература:

1. Элементы алгебры: учебное пособие / А. Н. Шайкин. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. - 119 с.: ил.
2. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том I. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных. Элементы алгебры. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Осипчик В.В., Старшова Т.Н.., Ригер Т.Ф., Меладзе М.А., Бурухина Т.Ф., Шайкин А.Н., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2016. –148 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации.
- Комплекс обучающих программ.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

-- http://kvm.muctr.ru/ – сайт кафедры высшей математики.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

- 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 (дата обращения: 10.04.2019).
- 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 (дата обращения: 10.04.2019)
- 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 (дата обращения: 10.04.2019).

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 (дата обращения: 10.04.2019).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
- Онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева – Режим доступа: https://moodle.muctr.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
- Zoom.- конференция – Режим доступа: https://zoom.us/ (дата обращения: 10.04.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «**Аналитическая геометрия**» включает 4 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. Изучение материала 4 разделов заканчивается контролем их освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины «**Аналитическая геометрия**» предусматривает проведение практических занятий в объеме **32** ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в **1** семестре. Практические занятия охватывают все **4** раздела. Целью выполнения практических занятий является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (**2** контрольные работы по **30** баллов и **1** контрольная работа - **40** баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет **100** баллов.

10.2. Для 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1., в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «**Аналитическая геометрия**» изучается в 1 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по дисциплинам предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов организовано в виде традиционных лекций и практических занятий.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Линейная алгебра», является формирование у студентов компетенций, предусмотренных данной учебной программой. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на использование знаний, полученных при изучении курса в дальнейшем практическом применении.

В **Вводной части** курса освещается предмет и методы аналитической геометрии, описание основных разделов курса. Правила и требования при изучении дисциплины.

В **Разделе 1. «Элементы теории чисел и теории множеств. Комплексные числа. Действия над многочленами»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: числа (целые, отрицательные, вещественные); абсолютная величина действительного числа; комплексные числа, операции над ними; множества, элементы множества, числовые

множества и операции над ними, подмножества; формулы Муавра и Эйлера; извлечение корня *n*-ой степени из комплексного числа; рациональная дробь.

В **Разделе 2. «Векторная алгебра»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: определители 2 и 3 порядков; векторы, линейные операции над векторами; декартовы координаты векторов и точек; скалярное произведение векторов, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и геометрический смысл; определители второго и третьего порядка.

В **Разделе 3. «Аналитическая геометрия на плоскости»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: метод координат на плоскости; декартова прямоугольная система координат, полярная система координат; расстояние между двумя точками. Условия параллельности и перпендикулярности прямых; уравнения прямой линии на плоскости; кривые второго порядка; канонические уравнения и графики окружности, эллипса, гиперболы, параболы.

В **Разделе 4. «Линейная алгебра»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: матрицы; операции над матрицами; элементарные преобразования строк матрицы; обратная матрица; решение систем линейных алгебраических уравнений; линейная зависимость и независимость системы векторов; линейные операторы и действия с ними; ранг матрицы; совместность систем линейных алгебраических уравнений; однородная и неоднородная системы; теорема Кронекера-Капелли; фундаментальная система решений; собственные значения и собственные векторы; квадратичные формы.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении практических занятий преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по курсу «**Аналитическая геометрия**» в дальнейшей практической деятельности.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1. в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования, проверки домашних заданий и самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева: https://moodle.muctr.ru, работа в мессенджере, работа по E-mail, Zoom-конференция: https://zoom.us/.

- объем часов для 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 необходимости - перевод части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

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, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 р. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

5.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
6.	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Аналитическая геометрия**» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные традиционными учебными досками и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры http://kvm.muctr.ru и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И.Менделеева https://lib.muctr.ru.

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

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине, комплекты контрольных и экзаменационных билетов.

Учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Офисный пакет Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328)	25	бессрочное
2	Антивирус Kaspersky	Контракт № 126-152 ЭА/2018 от 24.12.2018 по продлению электронной лицензии на Kaspersky Endpoint Security для нужд РХТУ им. Д.И. Менделеева	25	2 года
3	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	бессрочное

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1 Элементы теории чисел и теории множеств. Комплексные числа.	Знает: основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических	Оценка за контрольную работу № 1 (1 семестр)

Действия над многочленами	выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры Умеет: приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения Владеет: математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности	
Раздел 2 Векторная алгебра	Знает: основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры Умеет: приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения Владеет:	Оценка за контрольную работу № 2 (1 семестр)

	математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности	
Раздел 3 Аналитическая геометрия на плоскости.	Знает: основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры Умеет: приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения Владеет: математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности	Оценка за контрольную работу № 2 (1 семестр)
Раздел 4. Линейная алгебра.	Знает: основные методы исследования элементарных функций, их свойства и графики, тождественные преобразования алгебраических и тригонометрических выражений, способы решения уравнений и неравенств, элементы теории чисел, включая комплексные числа, и теории множеств, основы аналитической	Оценка за контрольную работу № 3 (1 семестр)

	геометрии, векторной и линейной алгебры Умеет: приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, составлять математические модели типовых задач и находить способы их решений; уметь переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей, и использовать превосходства этой переформулировки для их решения Владеет: математической логикой, развитыми учебными навыками и готовностью к продолжению образования, умением читать и анализировать учебную математическую литературу, первичными навыками и методами решения математических задач дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«__**Аналитическая геометрия**__»
основной образовательной программы

_09.03.01_ «_Информатика и вычислительная техника__»
код и наименование направления подготовки (специальности)
«_____»
наименование ООП

Форма обучения: ____очная__

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«История (история России, всеобщая история)»

Направление подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника"

Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена профессором кафедры истории и политологии, доктором исторических наук, доцентом Селивёрстовой Н. М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры истории и политологии РХТУ им. Д. И. Менделеева «29» мая 2019 г., протокол №7

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	3
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	3
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	4
4.	Содержание дисциплины	5
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	5
4.2.	Содержание разделов дисциплины	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	10
7.	Самостоятельная работа	10
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	11
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	11
8.2	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	13
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	30
9.1	Рекомендуемая литература	30
9.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	31
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	33
10.	Методические указания для обучающихся	34
11.	Методические указания для преподавателей	35
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	37
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	41
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	41
13.2	Учебно-наглядные пособия	41
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	41
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	41
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	41
14.	Требования к оценке качества освоения программы	42
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	44

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки ***09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»***, профиль подготовки ***«Системы автоматизированного проектирования химических производств»,*** рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой истории и политологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «***История (история России, всеобщая история)***» относится к базовой части 1 блока дисциплин учебного плана **(Б1.О.08).** Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области истории.

Цель дисциплины «История»: формирование у студентов целостного представления об историческом прошлом России, ее месте во всемирно-историческом процессе.

Задача дисциплины заключаются в приобретении следующих знаний, развитии умений и навыков личности:

• понимание гражданственности и патриотизма как преданности своему Отечеству, стремления своими действиями служить его интересам, в т.ч. и защите национальных интересов России;

• знание движущих сил и закономерностей исторического процесса; места человека в историческом процессе, политической организации общества;

• введение студентов в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности;

• навыки исторической аналитики: способность на основе исторического анализа и проблемного подхода преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.

Дисциплина «***История (история России, всеобщая история***» преподается в 1 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «***История (история России, всеобщая история***» при подготовке бакалавров по направлению подготовки ***09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль подготовки «Системы автоматизированного проектирования химических производств»,*** направлено на приобретение следующих **универсальных компетенций и индикаторов их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Межкультурное взаимодействие	**УК-5.** Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и	**УК-5.1**. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием; **УК-5.2.** Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии; этических, религиозных и ценностных систем

	философском контекстах	**УК-5.3**. Определяет условия интеграции участников межкультурного взаимодействия для достижения поставленной цели с учетом исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные направления, проблемы и методы исторической науки;
- основные этапы и ключевые события истории России и мира; особенности развития российского государства, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории.

Уметь:

- соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы;
- формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории.

Владеть:

- представлениями об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания;
- представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии;
- категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины;
- навыками анализа исторических источников.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	**Всего**		**1 семестр**	
	ЗЕ	**Акад. ч.**	**ЗЕ**	**Акад. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,3**	**48**	**1,3**	**48**
Лекции (Лек)	0,9	32	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16	0,4	16
Самостоятельная работа (СР)	**1,7**	**60**	**1,7**	**60**
Контактная самостоятельная работа	1,7	0,2	1,7	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8		59,8
Вид контроля:				
Зачет		**0,2**		**0,2**
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,2	0,2	0,2	0,2
Вид итогового контроля	**Зачет**		**Зачет**	

Виды учебной работы	Всего		1 семестр	
	ЗЕ	**Астр. ч.**	**ЗЕ**	**Астр. ч.**
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**81**	**3**	**81**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,3**	**36**	**1,3**	**36**
Лекции (Лек)	0,9	24	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	0,4	12	0,4	12
Самостоятельная работа (СР)	**1,7**	**45**	**1,7**	**45**
Контактная самостоятельная работа	1,7	0,15	1,7	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,85		44,85
Вид контроля:				
Зачет				
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,15	0,15	0,15	0,15
Подготовка к экзамену				
Вид итогового контроля	**Зачет**		**Зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Академ. часов			
№ п/п	**Разделы дисциплины**	**Всего**	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Сам. работа**
1.	**Раздел 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Особенности становления государственности в России по сравнению с европейскими раннесредневековыми государствами.**	***33***	***10***	***5***	***18***
1.1	История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Первобытная эпоха человечества. Этногенез. Образование государств. Раннее Средневековье в Европе и Древней Руси.	*12*	*4*	*2*	*6*
1.2	Период политической раздробленности в русских землях и Европе. Становление централизованных государств	*10,5*	*3*	*1,5*	*6*

1.3	Новое время в Европе. Россия в середине XVI-XVII вв.	*10,5*	*3*	*1,5*	*6*
2.	**Раздел 2. От Нового к Новейшему времени. Российская империя в XVIII- начале XX в.**	***33***	***10***	***5***	***18***
2.1	Век Просвещения в Европе и России.	*10,5*	*3*	*1,5*	*6*
2.2	Россия и мир в XIX столетии.	*10,5*	*3*	*1,5*	*6*
2.3	Начало XX века: от экономического кризиса к Первой мировой войне.	*12*	*4*	*2*	*6*
3.	**Раздел 3. Всемирно-исторический процесс и XX век. От советского государства к современной России.**	***42***	***12***	***6***	***24***
3.1	Начало новейшего времени. Революция в России 1917 г. Формирование и сущность советского строя.	*13*	*5*	*2*	*6*
3.2	СССР и мир во второй половине XX века.	*11*	*3*	*2*	*6*
3.3	Основные тенденции мирового развития на современном этапе. Становление новой российской государственности (с 1991- по наст. время).	*18*	*4*	*2*	*12*
	ИТОГО	**108**	**32**	**16**	**60**
	Зачет				
	ИТОГО	**108**			

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Особенности становления государственности в России по сравнению с европейскими раннесредневековыми государствами.

Место истории в системе наук. Предмет исторической науки. Роль теории в познании прошлого. Сущность, формы, функции исторического знания. Понятие исторического источника, классификация исторических источников. История России – неотъемлемая часть всемирной истории; общее и особенное в историческом развитии.

Народы и древнейшие государства на территории России. Этногенез славян. Великое Переселение народов в III-IV вв.

Традиционные формы социальной организации европейских народов в догосударственный период. Возникновение раннесредневековой государственности в Европе.

Этнокультурные и социально-политические процессы становления российской государственности. Начало российской государственности. Киевская Русь. Принятие христианства.

Русские земли в XII – XIII вв. Монголо-татарское нашествие на Русь. Экспансия в западные и северо-западные русские земли. Великое княжество литовское и Русское государство.

Место средневековья во всемирно-историческом процессе. Складывание основ национальных государств в Западной Европе. Образование Российского государства, его историческое значение.

Россия в XVI в. - XVII вв. У истоков Нового времени. Особенности сословно-представительной монархии в Европе и России. Начало XVII века – эпоха всеобщего

европейского кризиса. Синхронность кризисных ситуаций в разных странах. «Смутное время» в России.

Генезис капитализма. Его формы и сосуществование с элементами феодализма. Особенности различных регионов Европы. Формирование мирового рынка. Подъем мануфактурного производства. Формирование внутренних рынков.

Генезис самодержавия в России. «Второе издание» крепостничества – Соборное уложение 1649 г. и юридическое оформление крепостного права. Секуляризация русской культуры.

Раздел 2. От Нового к Новейшему времени. Российская империя в XVIII-начале XX в.

Российское государство в XVIII веке – веке модернизации и просвещения. Реформы Петра I как первая попытка модернизации страны, её особенности. Формирование Российской империи. Основные направления «европеизации» страны. Эволюция социальной структуры общества. Дальнейшее расширение границ Российской империи.

Идейные и социально-политические истоки Просвещения. Основные черты просветительской идеологии: человек и государство, «естественное право», этика. Идея прогресса как господствующее течение в общественной мысли. Россия в эпоху просвещенного абсолютизма. Россия и Европа в XVIII веке. Изменения в международном положении Российской империи.

Россия в XIX столетии. Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное. Важнейшие условия перехода России к индустриальному обществу – решение крестьянского вопроса и ограничение самодержавия. Длительность, непоследовательность, цикличность процесса буржуазного реформирования. Европейская революция 1848–1849 гг. Итоги, значение, исторические последствия.

Роль субъективного фактора в преодолении отставания. Реформы XIX века, их значение. Общественные движения в XIX веке.

Россия и мир на рубеже веков: неравномерность и противоречивость развития. Общие итоги российской модернизации к началу XX века.

Соотношение политических сил в России в начале XX века. Нарастание кризиса самодержавия. Первая российская революция. Образование политических партий. Государственная дума начала XX века как первый опыт российского парламентаризма. Столыпинская аграрная реформа. Первая мировая война и участие в ней России. Февральская революция 1917г. и коренные изменения в политической жизни страны.

Раздел 3. Всемирно-исторический процесс и XX век. От советского государства к современной России.

Формирование и сущность советского строя (1917-1991гг.). Марксизм как идеологическая основа революционных преобразований и российские реалии. Подготовка и победа Октябрьского вооруженного восстания в Петрограде. II Всероссийский съезд Советов и его решения. Экономическая и социальная политика большевиков. Гражданская война и иностранная интервенция. Судьба и значение НЭПа. Утверждение однопартийной политической системы. Образование СССР. Политическая борьба в партии и государстве. СССР в годы первых пятилеток (конец 20-х гг. – 30-е гг.). Формирование режима личной власти Сталина и командно-административной системы управления государством. Тоталитаризм в Европе и СССР: общее и особенное. Внешняя политика СССР в 20-30-е гг. Деятельность Коминтерна. СССР во второй мировой и Великой Отечественной войне. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма.

Изменение соотношения сил в мире после второй мировой войны. Начало «холодной войны». «Доктрина Трумэна» и «План Маршалла». Формирование биполярного мира. Взаимоотношения со странами «народной демократии». Создание Совета экономической взаимопомощи. Конфликт с Югославией. Организация Североатлантического договора

(НАТО). Создание Организации Варшавского договора. Война в Корее. Трудности послевоенного развития СССР. Ужесточение политического режима и идеологического контроля. Попытки обновления «государственного социализма». XX съезд КПСС и осуждение культа личности Сталина. «Оттепель» в духовной сфере. Экономические реформы середины 60-х годов, причины их незавершенности.

Нарастание кризисных явлений в советском обществе в 70-е – середине 80-х годов. Новая Конституция СССР. Концепция «развитого социализма». Внешняя политика СССР в конце 60-х начале 80-х гг.: от разрядки к обострению международной обстановки.

«Перестройка»: сущность, цели, задачи, основные этапы, результаты. Распад СССР. Образование СНГ.

Становление новой российской государственности (с 1991- по настоящее время). Либеральная концепция российских реформ: переход к рынку, формирование гражданского общества и правового государства. «Шоковая терапия» экономических реформ в начале 90-х годов. Конституция Российской Федерации 1993г. Межнациональные отношения. Политические партии и общественные движения России на современном этапе. Россия на пути модернизации. Россия в системе мировой экономики и международных связей. Новые геополитическое реалии в мире и их влияние на внешнюю политику Российской Федерации.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:				
1	- основные направления, проблемы и методы исторической науки;		+	+	+
2	– основные этапы и ключевые события истории России и мира;		+	+	+
3	– особенности развития российского государства, выдающихся деятелей отечественной и всеобщей истории.		+	+	+
	Уметь:				
4	– соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы;		+	+	+
5	– формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории.		+	+	+
	Владеть:				
6	– представлениями об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания;		+		
7	– представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии;		+	+	+
8	– категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины;		+	+	+
9	– навыками анализа исторических источников.		+	+	+
10	**УК-5**. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	**УК-5.1**. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием; этических, религиозных и ценностных систем	+	+	+
11		**УК-5.2.** Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии	+	+	+
12		**УК-5.3**. Определяет условия интеграции участников межкультурного взаимодействия для достижения поставленной цели с учетом исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий.	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 16 акад. ч.

№ п/п	№ модуля дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	1. История как наука. Раннесредневековые государства в Европе и Древняя Русь.	2
2	1	2. Период политической раздробленности. Складывание национальных государств в Европе и Русское централизованное государство.	2
3	1	3. Новое время и его основные черты. Россия в середине XVI-XVII вв.	2
4	2	4. Эпоха Просвещения: идеология и практика. Великая Французская революция. Российская империя в XVIII веке.	2
5	2	5. Россия и мир в XIX веке. Россия и мир на рубеже веков: неравномерность и противоречивость развития. Первая мировая война.	2
6	3	6. Начало новейшего времени. Революция в России 1917 г. Версальская система. Формирование советского строя. Тоталитаризм в Европе.	2
7	3	7. Вторая мировая война и Великая Отечественная война. СССР и мир в послевоенный период.	2
8	3	8. Основные тенденции мирового развития на современном этапе. Становление новой российской государственности (с 1991- по наст. время).	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «***История (история России, всеобщая история***» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 60 ч в 1 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- регулярную проработку пройденного на лекциях материала;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета (1 семестр) 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, законспектированный на лекциях, 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.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферат выполняется в 1 семестре в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Максимальная оценка реферата – 20 баллов.

1. Образование Древнерусского государства.
2. Древнерусское государство в оценках современных историков.
3. Особенности социально-политического устройства Киевской Руси.
4. «Русская правда» – старейший законодательный памятник Древней Руси в сравнении с «Салической правдой».
5. Дипломатия Киевской Руси и династические связи с европейскими государствами.
6. История принятия христианства на Руси.
7. Крестовые походы и их место в мировой истории.
8. Проблемы истории средневекового города в Европе.
9. Возникновение самостоятельных русских княжеств в XII-XIII вв.
10. Феодальная раздробленность на Руси и выбор путей развития.
11. Русь в XIII веке между Востоком и Западом.
12. Московская Русь и Золотая Орда в XIV-XV вв.: проблемы взаимовлияния.
13. Институт королевской власти в средние века.
14. Политическое значение Куликовской битвы.
15. Особенности возникновения и развития Московского государства.
16. Великие географические открытия –начало всемирной истории.
17. Эпоха Ивана Грозного.
18. Основные черты ментальности средневекового человека.
19. Итальянское Возрождение в портретах его деятелей.
20. "Смутное время" в России. Кризис власти и возможные альтернативы развития.
21. Самозванство в начале XVII в.
22. Царь Алексей Михайлович и его время.
23. Церковная реформа Никона и ее последствия.
24. Английская буржуазная революция.
25. Крепостное право в России и его роль в историческом развитии страны.
26. Северная война 1700-1721 гг.: причины, ход, итоги.
27. Петр I как историческая личность.
28. Сподвижники Петра I.
29. Культура, быт, просвещение в первой четверти XVIII в.
30. Дворцовые перевороты XVIII в.
31. Роль гвардии в период дворцовых переворотов.
32. Политический портрет Екатерины II.
33. "Золотой век Екатерины" (Сословная политика Екатерины II).
34. Модель “просвещенного абсолютизма” в России и Европе.
35. Внешняя политика России во второй половине XVIII в.
36. Великая Французская революция и её историческое значение.
37. Наполеоновские войны, их итоги.
38. Александр I. Политический портрет.
39. М. М. Сперанский – судьба реформатора в России.
40. Декабрист в повседневной жизни. (Очерк социальной психологии декабризма).
41. Гроза двенадцатого года.
42. Политический портрет Николая I.
43. Люди и идеи 30-40-х годов XIX в.

44. Подготовка крестьянской реформы: борьба старого и нового.
45. Гражданская война в США и её значение.
46. Народничество, его история и судьба в России.
47. Образование политических партий России в начале XX века.
48. Европейские буржуазные революции XIX в.: общее и особенное.
49. Николай II и его окружение.
50. Революция 1905-1907 гг.
51. Политические партии России в революции 1905-1907 гг. (по выбору).
52. Столыпинские реформы и их результаты.
53. Начало российского парламентаризма.
54. Самодержавие и Государственная дума (I, II, III, IV).
55. Первая мировая война: причины и следствия.
56. Первая мировая война и революционное движение.
57. Февральская буржуазно-демократическая революция в России и ее значение.
58. Политические партии России в Февральской революции.
59. Проблемы цивилизационного выбора после падения самодержавия.
60. Коалиционные правительства в 1917 г. - правительства национального единства: причины их возникновения и распада.
61. Мятеж генерала Л. Корнилова и его последствия.
62. Исторические альтернативы России осенью 1917 г.
63. Октябрьская революция: замысел и реальность.
64. Учредительное собрание в России и крах парламентской альтернативы.
65. Гражданская война и иностранная интервенция: причины и основные этапы.
66. Красный и белый террор.
67. Итоги гражданской войны и ее влияние на дальнейшее развитие страны.
68. Политика "военного коммунизма", ее сущность и последствия.
69. Идейная и политическая борьба в 20-е годы XX века по вопросам развития страны.
70. НЭП как альтернатива «военному коммунизму».
71. Формирование СССР.
72. «Новый курс» президента Рузвельта.
73. Внутренняя политика СССР в 30-е годы.
74. Международное положение СССР в 20-30 годы.
75. Современные споры о международном кризисе 1939-1941 гг.
76. Внешняя политика СССР в 30-е годы.
77. Политический портрет И. В. Сталина.
78. СССР в годы Великой Отечественной войны.
79. Великий полководец Г.К. Жуков.
80. Роль Советского Союза в разгроме фашизма.
81. Итоги и уроки второй мировой войны.
82. "Холодная война" :причины и последствия.
83. Успехи и трудности развития советской химической науки в послевоенный период.
84. Политический портрет Н. С. Хрущева.
85. Место хрущевской «оттепели» в последующей истории страны.
86. «Оттепель» в духовной сфере.
87. Власть и общество в 1964 - 1984 гг.
88. Экономический кризис 1974–1975 гг. и его влияние на развитие западной цивилизации
89. Экономика и политика в условиях нарастания в стране кризисной ситуации (70-е – начало 80-х гг. XX в.).
90. Роль личности в истории: от Н. С. Хрущева до М. С. Горбачева.
91. Перестройка и ее результаты.

92. Распад СССР.
93. Политический портрет Б. Н. Ельцина.
94. Интеграционные процессы в современном мире.
95. Страны Азии в конце XX начале XXI вв.
96. Страны Восточной Европы в современном мире.
97. Западная Европа в конце XX века.
98. Характеристика развития США в конце XX начале XXI вв.
97. Псевдоистория на постсоветском пространстве: пример критики.
98. Место России в современном мире.
99. Наука и культура в конце XX века.
100. Современная политическая карта мира.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работы в 1 семестре. Контрольные работы (тестовые задания) по курсу проводятся по результатам изучения 1 и 2 разделов. По итогам изучения 3 раздела проводится итоговая самостоятельная письменная работа. Максимальная оценка за 1 и 2 контрольную работу – 10 баллов по одному баллу за вопрос, за 3 итоговую работу – 30 баллов, по три балла за вопрос. Максимальная оценка за контрольные работы – 50 баллов.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.
Раздел 1.

1. Предметом научного познания истории является:
а) политическая сфера в жизни общества;
б) экономическая сфера;
в) жизнь общества в целом;
г) духовная жизнь общества.

2. Основоположником истории согласно традиции считается:
а) Геродот;
б) Гесиод;
в) Фукидид;
г) Цицерон.

3. Научная дисциплина, которая изучает процесс развития исторического знания, называется:
а) источниковедение;
б) историография;
в) археология;
г) палеография.

4. Установите соответствие между исторической дисциплиной и вещественными источниками, которые эта дисциплина изучает:
а) нумизматика; 1) ордена, медали;
б) сфрагистика; 2) монеты;
в) фалеристика; 3) бумажные деньги;
г) бонистика. 4) печати.

5. Труд Н. М. Карамзина «История государства Российского» вышел в свет:

а) в конце XVIII века;
б) в первой половине XIX века;
в) в середине XIX века;
г) в конце XIX века.

6. Историко-генетический метод изучения истории заключается в:
а) Классификации исторических явлений, событий, объектов;
б) Описание исторических событий и явлений;
в) Сопоставлении исторических объектов в пространстве и во времени;
г) Раскрытии изменения явления в процессе его исторического движения.

7. Большую роль в разработке цивилизационного подхода сыграли:
а) К. Маркс и Ф. Энгельс;
б) Г. В. Плеханов и В. Засулич;
в) Н. М. Карамзин и С. М. Соловьев;
г) Н. Я. Данилевский и А. Тойнби

8. Небольшие самостоятельные государства в Древней Греции назывались:
а) полисами;
б) метрополиями;
в) колониями;
г) провинциями.

9. Кто такие лангобарды?
а) коренные жители Апеннинского полуострова;
б) германский народ, который в VI в. вытеснил из Италии остготов;
в) воины личной гвардии Карла Великого;
г) гвардейцы Папы Римского.

10. Что из перечисленного было одним из результатов крещения Руси?
а) княжеские усобицы;
б) распространение грамотности;
в) возникновение феодальной собственности на землю;
г) набеги кочевников на русские земли.

11. Как назывался древнейший летописный свод, ставший основным источником изучения Древней Руси?
а) Русская правда;
б) Повесть временных лет;
в) Слово о полку Игореве;
г) Слово о законе и благодати.

12. Принятие «Русской Правды» Ярослава Мудрого привело к
а) укреплению Древнерусского государства;
б) введению правила «Юрьева дня»;
в) замене «полюдья» «повозом»;
г) ограничению власти князя.

13. Карл Великий был:
а) императором Франкского государства;
б) королем Англии;
в) императором Западной Римской империи;

г) Византийским императором.

14. Как назывался вооруженный отряд при князе в Древней Руси, участвовавший в войнах, управлении княжеством и личным хозяйством князя?
а) рекруты б) рядовичи в) стрельцы г) дружина

15. Связывающие феодалов отношения сеньора и вассала отношения назывались:
а) феодализмом;
б) кумовством;
в) системой вассалитета;
г) системой земледелия.

16. Лествичный порядок передачи престола:
а) передача престола к старшему в роду, т.е. от брата к брату;
б) избрание царя на престол Боярской думой;
в) назначение самим императором своего наследника исходя из интересов государства;
г) передача престола младшему сыну.

17. Первое сражение с монголами, в котором участвовали русские князья, произошло:
а) на реке Калка;
б) при взятии Рязани;
в) при взятии Киева;
г) на реке Вожа.

18. Расположите события в хронологической последовательности:
1) крещение Руси;
2) Любечский съезд;
3) княжение Владимира Мономаха;
4) призвание варягов;
5) объединение Киева и Новгорода;
6) восстание древлян;
7) начало создания «Русской Правды».

19. Установите соответствие.
1) издание «Русской Правды»
2) установление «уроков» и «погостов»
3) призвание Рюрика
4) Любечский съезд
а) образование государства
б) начало кодификации древнерусского права
в) упорядочение системы сбора дани
г) начало распада Древнерусского государства

20. Установите соответствие.
1) игумен
2) патриарх
3) митрополит
4) монах
а) высший титул главы самостоятельной (автокефальной) православной церкви
б) глава русской церкви до 1589 г.
в) представитель духовенства, в соответствии с обетом ведущий аскетический образ жизни

г) настоятель православного монастыря

21. Что из приведенного относится к периоду Древнерусского государства (IX – нач. XII вв.), а что возникло позже?
1) княжеское и боярское землевладение
2) абсолютизм
3) наличие зависимых и свободных категорий населения
4) вече
5) отсутствие единого политического центра
6) двоеверие
7) крепостное право
8) местничество

22. Установите соответствие.
1) монотеизм
2) иудаизм
3) ислам
4) католицизм
5) политеизм
6) православие
7) христианство
а) вера в несколько божеств
б) направление в христианстве, сформировавшееся на территории Западной Римской империи
в) представление о единственности Бога
г) религия, основанная на жизни и учении Иисуса Христа, возникшая в I в.
д) направление в христианстве, сформировавшееся на территории Восточной Римской империи (Византии)
е) монотеистическая религия, основанная пророком Мухаммедом в VII в.
ж) религия евреев, древнейшая монотеистическая религия.

23. Соотнесите князя и данную ему в «Повести временных лет» характеристику:
а) Святослав Игоревич;
б) Владимир Святославович;
в) Ярослав Мудрый
1) «…и быстрым был, словно пардус, и много воевал. В походах же не возил за собою ни возов, ни котлов, не варил мяса, но, тонко нарезав конину… и зажарив на углях, так ел; не имел он шатра, но спал, постилая потник с седлом в головах… И посылал в иные земли со словами: “Иду на вы!”»
2) «И стала при нем вера христианская плодиться и расширяться… и монастыри появляться… и к книгам имел пристрастие, читая их часто и ночью, и днем… посеял книжные слова в сердца верующих людей, а мы пожинаем, учение принимая книжное.»
3) «Был он такой же женолюбец, как и Соломон, ибо говорят, что у Соломона было семьсот жен и триста наложниц. Мудр он был, а в конце концов погиб. Этот же был невежда, а под конец обрел себе вечное спасение.»

24. Что из названного относилось к причинам политической раздробленности на Руси?
а) распространение языческих верований;
б) установление вечевых порядков все всех русских землях;
в) стремление удельных князей к независимости от Киева;
г) татаро-монгольское нашествие.

25. Следствием наступления раздробленности на Руси было:
а) ослабление способности противостоять внешним угрозам;
б) прекращение княжеских междоусобиц;
в) падение уровня культурного развития;
г) укрепление Киевского княжества.

26. Кого из названных лиц русские князья считали родоначальником своей династии:
а) Трувор;
б) Гостомысл;
в) Рюрик;
г) Аскольд.

27. Установите соответствие между именами правителей и событиями, связанными с их княжением:
Имена:
а) князь Ярослав Мудрый;
б) князь Владимир Мономах;
в) княгиня Ольга;
г) князь Святослав;
д) князь Владимир Святославович.

События:
1) принятие христианства в качестве государственной религии;
2) установление погостов и уроков;
3) победа над Волжской Булгарией, Хазарским каганатом, походы в Дунайскую Болгарию;
4) начало составления Русской Правды;
5) разгром половцев.

28. Законодательная власть в древнем Новгороде принадлежала:
а) вечу;
б) князю;
в) посаднику;
г) новгородскому архиепископу.

29. Родоначальником династии владимиро-суздальских князей был:
а) Александр Невский;
б) Юрий Долгорукий;
в) Андрей Боголюбский;
г) Иван Калита.

30. Имя Евпатия Коловрата связано с событием:
а) С нашествием Батыя на Рязанскую землю;
б) С битвой на р. Нева;
в) Со строительством Успенского собора;
г) С борьбой новгородского дворянства с князем.

31. Ранее других произошло событие:
а) первое упоминание о Москве в летописях;
б) Ледовое побоище;
в) начало создания «Русской правды»;
г) походы Святослава.

32. Одной из причин поражения Руси в борьбе с монголо-татарами в XIII в. было:
а) создание военного союза между ордынцами и немецкими рыцарями;
б) военная и политическая разобщенность русских земель;
в) начало проведения военной реформы в русских землях;
г) союз монголо-татар с половецкими ханами.

33. Установите соответствие между терминами и их определениями:
Термины:
а) местничество;
б) поместье;
в) баскаки;
г) удел.

Определения:
1) территория, выделенная во владение одному из младших членов княжеского рода;
2) порядок назначения на государственные должности в соответствии со степенью знатности рода;
3) форма феодальной земельной собственности, родовое имение, передававшееся от отца к сыну,
4) представители монгольского хана на завоеванных территориях;
5) условная форма феодального землевладения, предоставляемая за службу, первоначально без права наследования.

34. Политическая зависимость русских земель от Орды заключалась в
а) насаждении язычества в русских землях;
б) раздаче ханом ярлыков на княжение русскими князьями;
в) включении русских княжеств в состав Золотой Орды;
г) управлении русскими землями ордынскими наместниками.

35. «Ордынской тягостью» на Руси называли:
а) ежегодные подарки хану и его окружению;
б) «выходом»;
в) частые набеги мелких монгольских отрядов на Русь за добычей;
г) «десятиной».

36. Монголо-татары освободили от уплаты дани:
а) новгородских купцов;
б) русскую православную церковь;
в) великих русских князей;
г) новгородских бояр.

37. Первую перепись населения Руси провели:
а) варяжские князья;
б) московские князья;
в) монголо-татарские численники;
г) киевские князья.

38. Установите соответствие между терминами и их определениями:
а) посадник; 1) съезд монгольской знати;
б) численник; 2) выборная должность в Новгороде;
в) выход; 3) ханский переписчик населения;

г) курултай; 4) регулярная дань Руси Золотой Орде;
5) собрание жителей городов, покоренных Ордой.

39. Родоначальником Московского княжества был:
а) Александр Невский;
б) Даниил Александрович;
в) Иван Калита;
г) Дмитрий Донской.

40. Основным соперником Московского княжества в борьбе за объединение русских земель в XIV в. было:
а) Рязанское княжество;
б) Тверское княжество;
в) Владимирское княжество;
г) Ярославское княжество.

41. Что из названного позволило Москве стать центром объединения русских земель?
а) отражение Москвой ударов рыцарей-крестоносцев;
б) политика, проводимая московскими князьями;
в) выгодное географическое положение;
г) отсутствие разрушений в Москве в ходе Батыева нашествия.

42. Москва стала религиозным центром Руси в период правления:
а) Андрея Боголюбского;
б) Даниила Александровича;
в) Ивана Калиты;
г) Дмитрия Донского.

43. Иван Калита добился в Орде права:
а) расширять свой удел;
б) собирать дань со всех русских земель;
в) выдавать ярлыки удельным князья;
г) не платить дань монголам.

44. Победа на Куликовом поле:
а) имела огромное моральное значение для Руси;
б) имела меньшее значение, чем битва на реке Воже;
в) освободила Русь от золотоордынского ига;
г) не оказала влияния на ход освободительной борьбы Руси против золотоордынского ига.

45. С именем Мартина Лютера связано:
а) изобретение книгопечатания;
б) начало Реформации в Германии;
в) основание ордена иезуитов;
г) начало Великих географических открытий.

46. Завершение процесса объединения русских земель вокруг Москвы пришлось на годы правления:
а) Дмитрия Донского;
б) Василия II;
в) Ивана III;

г) Василия III.

47. Что из названного относится к причинам Смуты?
а) династический кризис;
б) церковный раскол;
в) введение подушной подати;
г) введение рекрутчины.

48. Как звали князя, возглавлявшего русское войско в Ледовом побоище 1242г.?
а) Иван Калита
б) Андрей Боголюбский
в) Александр Невский
г) Владимир Мономах

49. Как звали полководца, возглавившего поход 1237-1241 гг., в результате которого была завоевана Русь?
а) Батый б) Мамай в) Ахмат г) Чингисхан

50. Что явилось следствием подавления Тверского восстания 1327 г. Иваном Калитой?
а) свержение ига Золотой Орды;
б) присоединение Твери к Московскому княжеству;
в) возвышение Московского княжества;
г) увеличение числа баскаков на Руси.

Примеры вопросов к контрольной работе № 2
Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.
Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.

1. Реформа налогообложения в царствование Петра I предполагала...
а) замену подворного обложения подушной податью;
б) передачу земствам права сбора налогов;
в) существенное ослабление налогового гнета;
г) право помещика произвольно устанавливать размеры подушной подати, взимаемой с его крепостных.

2.Русское дворянство впервые получило свободу от обязательной службы согласно:
а) Жалованной грамоте дворянству 1785 г.;
б) Соборному Уложению 1649 г.;
в) Манифесту о вольности дворянской 1762 г.;
г) Судебнику Ивана IV 1550 г.

3. Политика «просвещенного абсолютизма» соответствует периоду правления:
а) Алексея Михайловича;
б) Федора Алексеевича;
в) Петра I;
г) Екатерины II;
д) Николая I.

4.Установите хронологическую последовательность следующих событий:
а) Соборное уложение царя Алексея Михайловича;

б) «Великое посольство»;
в) восстание в Москве и убийство Лжедмитрия I;
г) освобождение Москвы вторым ополчением;
д) Азовские походы Петра I.

5.Отметьте верные высказывания:
а) предпосылки петровских реформ сложились в XVII в.;
б) основным направлением внешней политики рубежа XVII–XVIII вв. было восточное;
в) протекционизм – это экономическая политика государства, направленная на поддержку национальной экономики;
г) на протяжении XVIII в. размер повинностей помещичьих крестьян оставался неизменным;
д) решающую роль в дворцовых переворотах XVIII в. играла гвардия.

6.Промышленный переворот в Англии начался прежде всего в:
а) машиностроительной промышленности;
б) металлургической промышленности;
в) угольной промышленности;
г) ткацком производстве.

7. Первый президент США:
а) Оливер Кромвель;
б) Джордж Вашингтон;
в) Томас Джефферсон;
г) Джон Уилкинсон.

8. Какие из перечисленных событий относятся к царствованию Екатерины II?
а) Полтавская битва;
б) Восстание под руководством Емельяна Пугачева;
в) Соляной бунт;
г) Семилетняя война;
д) отмена внутренних таможенных пошлин.

9.Установите соответствие между событиями и датами, когда они произошли:

События:	Даты:
а) создание Сената;	1. 1720 г.
б) основание Московского университета;	2. 1762 г.
в) битва при острове Гренгам;	3. 1785 г.
г) «Манифест о вольности дворянства»;	4. 1711 г.
д) «Жалованная грамота городам».	5. 1755 г.

10.Укажите, под каким названием вошел в историю:
а) документ, освобождавший дворян от обязательной государственной службы;
б) закон, определявший право монарха самому определять себе наследника;
в) документ, приравнивавший дворянские поместья к вотчинам;
г) свод законов, действующий на протяжении XVIII в.

Ответы:
1. Указ о престолонаследии 1722 г.;
2. «Манифест о вольности дворянства»;
3. Указ о единонаследии 1714 г.;

4. Соборное уложение 1649 г.

11.Укажите, какие процессы, мероприятия и события характеризуют внутреннюю политику:
А) Петра I;
Б) Екатерины II.

Набор ответов:
1. Замена приказов коллегиями;
2. Секуляризация церковных земель;
3. Деятельность Уложенной комиссии;
4. Создание Синода;
5. Введение «Табели о рангах»;
6. Политика «просвещенного абсолютизма».

12.«Декларация прав человека и гражданина» была принята:
а) во время Войны за независимость США;
б) в ходе революции 1640 – 1649 гг. в Англии;
в) во время революции конца 18 века во Франции;
г) после провозглашения империи Наполеоном I.

13.Установите соответствие между именами государственных деятелей и связанными с ними внутриполитическими преобразованиями:

Государственные деятели:	События:
а) А. Д. Меншиков;	1. Создание Государственного совета;
б) М. М. Сперанский;	2. Организация политической полиции;
в) П. Д. Киселев;	3. Создание Верховного тайного совета;
г) А. Х. Бенкендорф;	4. Реформа государственной деревни;
д) А. А. Аракчеев.	5. Основание военных поселений.

14.Отметьте верные высказывания:
а) указ о трехдневной барщине Павла I носил обязательный для исполнения характер;
б) промышленный переворот в России начался в 30 – 40-х гг. XIX в.;
в) Николай I был сторонником развития системы местного самоуправления;
г) первые политические партии в России возникли в середине XIX в.;
д) на протяжении всего XIX столетия Российская империя оставалась абсолютной монархией.

15.К истории революций в странах Европы не относится дата:
а) 1814 – 1815гг.;
б) 1830 – 1831гг.;
в) 1848 – 1849гг.;
г) 1871г.

16.Отметьте буржуазные черты реформы 1861 г.:
а) личное освобождение крестьян;
б) перевод крестьян на денежный выкуп за землю, что сильнее втягивало крестьян в товарно-денежные отношения, распространение капиталистической аренды земли;
в) «временная обязанность крестьян»;
г) отрезки от крестьянских земель в пользу помещиков;

д) предоставление крестьянам права перехода в другие непривилегированные сословия, свобода занятия торговлей, и т.д.

17.В 1826 г. Николай I учредил Третье отделение Собственной его императорского величества канцелярии, которое стало:
а) органом цензуры;
б) идеологическим центром;
в) органом политического сыска;
г) ведомством, контролирующим деятельность всех государственных и религиозных учреждений;
д) своего рода личной гвардией государя.

18.Укажите, какие процессы, мероприятия и события характеризуют внутреннюю политику:
А) Александра I;
Б) Николая I.

Набор ответов:
1. Отмена крепостного права на территории Эстляндии и Лифляндии;
2. Создание министерств и Государственного Совета;
3. Издание «чугунного» цензурного устава;
4. Создание военных поселений;
5. Реформа государственной деревни П. Д. Киселева;
6. Усиление бюрократизации и централизации государственного аппарата управления.

19.Чартизм в Англии– это:
а) движение за избирательную реформу;
б) доставка петиции в парламент;
в) народные движения против буржуазии;
г) выступление рабочих против внедрения машин в производство.

20.В. П. Обнорский и С. Н. Халтурин были организаторами:
а) «Союза борьбы за освобождение рабочего класса»;
б) «Северного союза русских рабочих»;
в) «Союза благоденствия»;
г) партии эсеров;
д) «Народной воли».

21.Установите соответствие между именами российских монархов и событиями, произошедшими в годы их правления:

Имена:	События:
а) Петр I;	1. Заключение «Священного союза»;
б) Александр II;	2. Прутский поход;
в) Александр I;	3. Указ «об обязанных крестьянах»;
г) Николай I;	4. Отмена крепостного права;
д) Александр III.	5. Отмена подушной подати.

22.Проект «конституции Лорис-Меликова» предусматривал:
а) создание Государственной думы с законосовещательными полномочиями;

б) создание «подготовительных комиссий» для выработки законопроектов с участием выборных представителей от органов земского и городского самоуправления;
в) создание Государственной думы с законодательными полномочиями;
г) введение в России республиканской формы правления.

23.К числу деятелей реформ 1860 – 1870-х гг. относятся:
а) Н. А. Милютин;
б) М. М. Сперанский;
в) М. Х. Рейтерн;
г) С. С. Уваров;
д) П. Н. Милюков.

24.Укажите, какие из перечисленных революционных кружков и организаций стояли на марксистских позициях:
а) группа «Освобождение труда»;
б) «Народная воля»;
в) «Союз спасения»;
г) «Земля и воля» (1876 – 1879 гг.);
д) «Союз борьбы за освобождение рабочего класса».

25.Прочтите отрывок из сочинения историка и укажите, о каком российском императоре идет речь:
«…личные вкусы и личные убеждения и предрассудки императора… как будто не предвещали ничего особенно хорошего в отношении назревших преобразований… Это, конечно, отнюдь не умаляет его заслуги и делает её даже более важной и более ценной, поскольку он сумел стойко, мужественно и честно провести это дело, невзирая на все его трудности и не опираясь на внутренние свои склонности и симпатии, а стоя исключительно на точке зрения признанной им государственной нужды».
а) Александр I;
б) Николай I;
в) Александр II;
г) Александр III.

26.Аграрный строй в России в начале XX в. характеризовался.
а) высоким уровнем товарности крестьянских хозяйств
б) отсутствием помещичьих хозяйств;
в) преобладанием фермерских хозяйств;
г) крестьянским малоземельем.

27.Какие явления характеризовали развитие капитализма в России на рубеже XIX – XX вв.?
б) развитое капиталистическое производство сельскохозяйственной продукции;
в) значительная роль государства в регулировании производства;
г) активное участие буржуазии в высших представительных органах государственной власти;
д) существование развитого рабочего законодательства.

28.Состояние экономики России в 1900 – 1903 гг. характеризовалось как:
а) подъем;
б) спад;
в) кризис;
г) застой.

29.События русско-японской войны датируются:
а) 1900 – 1903 гг.;
б) 1904 – 1905 гг.;
в) 1905 – 1907 гг.;
г) 1906 – 1907 гг.

30.В конце XIX – начале XX века республиканская форма правления существовала:
а) в Англии;
б) во Франции;
в) в Италии;
г) в Австро – Венгрии.

31.Какое событие в январе 1904 г. стало началом русско-японской войны?
а) обстрел японским флотом Владивостока;
б) высадка японского десанта на Камчатке;
в) захват японцами острова Сахалин;
г) обстрел японским флотом русской эскадры на рейде в Порт-Артуре.

32.По Портсмутскому мирному договору 1905 г. Россия:
а) приобрела Крым;
б) потеряла Курильские острова;
в) присоединила территорию Финляндии;
г) потеряла Южный Сахалин.

33.Что было одной из причин Первой российской революции 1905-1907 гг.?
а) тяжёлые условия труда и бесправие промышленных рабочих;
б) поражение в Первой мировой войне;
в) проведение правительством национализации предприятий и банков;
г) нарастающий конфликт между царём и Государственной Думой.

34.Первая русская революция началась с:
а) Обуховской обороны;
б) Декабрьского вооруженного восстания;
в) Стачки в Иваново-Вознесенске;
г) "Кровавого воскресенья".

35.Что из названного произошло в ходе революции 1905-1907 гг.?
а) свержение монархии;
б) установление власти Советов по всей стране;
в) учреждение Государственной думы;
г) провозглашение России демократической республики.

36.Исходной датой возникновения легальных политических партий принято считать:
а) 19 февраля 1861 г.;
б) 17 октября 1905 г.;
в) 3 июня 1907 г.;
г) 2 марта 1917 г.

37.Установите соответствие между именами политических деятелей начала XX в. и возглавляемыми ими политическими партиями:

Имена: Политические партии:

1. Дубровин А. И.; а) Конституционно-демократическая партия;
2. Чернов В. М.; б) «Союз 17 октября»;
3. Ленин В.И.; в) «Союз русского народа»;
4. Милюков П. Н.; г) РСДРП(б) ;
5. Гучков А. И. д) Партия социалистов-революционеров

38.Царский Манифест о введении демократических свобод и учреждении Государственной думы был подписан:
а) 9 января 1905 г.;
б) 17 октября 1905 г.;
в) 1 августа 1914 г.;
г) 26 октября 1917 г.

39. Столыпинская аграрная реформа предусматривала:
а) меры по укреплению крестьянской общины;
б) запрет переселения крестьян за Урал;
в) свободный выход крестьян из общины;
г) бесплатную передачу помещичьей земли крестьянам.

40. Разрушение сельской общины, организация хуторов и отрубов, переселение крестьян на свободные земли проводились в рамках:
а) первых мероприятий Советской власти;
б) реформы управления государственными крестьянами П.Д. Киселева;
в) аграрных преобразований П.А. Столыпина;
г) «Великой реформы» 1861 г.

41. Расположите в хронологическом порядке события, характеризующие историю первой мировой войны и участие в ней России.
а) наступательная операция русской армии на Юго-Западном фронте – «Брусиловский прорыв»;
б) Восточно-Прусская операция русской армии;
в) подписание Брестского мира;
г) убийство в Сараево эрцгерцога Франца-Фердинанда;
д) объявление Германией войны России.
42. Первая мировая война началась:
а) в 1916г.;
б) в 1915г.;
в) в 1914г;
г) в 1913г.
43. Какая из названных военных операций была проведена в годы Первой мировой войны?
а) оборона Шипки;
б) Брусиловский прорыв;
в) взятие крепости Измаил;
г) оборона Порт-Артура.

44. Версальский мир был подписан в:
а) 1917г.;
б) 1918г.;
в) 1919г.;
г) 1920г.

45. Установите соответствие между событиями и датами, когда они произошли:

События:	Даты:
а) создание Петроградского Совета рабочих и солдатских депутатов;	1. август 1915 г.;
б) разгон II Государственной думы;	2. июнь 1905 г.;
в) Цусимское морское сражение;	3. май 1905 г.;
г) восстание на броненосце «Князь Потемкин Таврический»;	4. 27 февраля 1917 г.;
д) создание в Государственной думе «Прогрессивного блока».	5. 3 июня 1907 г.

46. Отметьте верные высказывания:

а) наиболее распространенным видом монополий в России были тресты;

б) первыми политическими партиями, появившимися в России, стали правые партии;

в) П. А. Столыпин стремился решить аграрный вопрос, прежде всего, за счет разрушения крестьянской общины;

г) первая российская революция носила буржуазно-демократический характер.

47. Двоевластие, возникшее весной 1917 г., проявлялось в одновременном существовании власти:

а) Временного правительства и Учредительного собрания;

б) Временного правительства и Советов;

в) Советов и земств;

г) Государственной думы и Временного правительства.

48. Что стало результатом Февральской революции 1917 г.?

а) создание Государственной думы;

б) свержение монархии;

в) приход к власти большевиков;

г) провозглашение советской республики.

49. Почему правительство, созданное в России в марте 1917 г., называлось Временным?

а) оно должно было передать власть Всероссийскому съезду Советов;

б) его полномочия ограничивались периодом ведения Россией военных действий;

в) его состав за короткий срок изменялся более 5 раз;

г) его полномочия ограничивались сроком созыва Учредительного собрания.

50.В начале XX в. (до 1905 г.) Россия была:

а) абсолютной монархией;

б) парламентской монархией;

в) республикой;

г) дуалистической республикой.

Примеры вопросов к контрольной работе № 3.

Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 3 балла за вопрос.

Раздел 3.

Контрольная работа № 3.

1. Какие проблемы, стоящие перед обществом, так и не смогло решить Временное правительство, созданное после Февральской революции 1917г.?

2. С сентября по октябрь 1917 г. происходила большевизация советов. Что представлял собой процесс большевизации советов? Почему меньшевики и эсеры потерпели поражение от большевиков в борьбе за лидерство в советах?

3. Когда состоялся II съезд Советов? Какие законодательные акты были приняты на II съезде Советов? Какие новые властные органы были созданы на II съезде Советов?

4. 5 января 1918 г. было созвано Учредительное собрание. Какие партии были представлены в Учредительном собрании, каким было распределение депутатских мандатов? Почему было распущено Учредительное собрание? Были ли возможны иные варианты развития событий?

5. Каковы были причины Гражданской войны? Что такое интервенция? Какую роль сыграли страны Антанты в данном событии? Какими причинами было вызвано их вмешательство во внутренние дела России? Проследите основные этапы Гражданской войны. Каковы основные итоги Гражданской войны?

6. В чем заключается сущность политики «военного коммунизма»? Каковы были функции комбедов и продовольственных отрядов? Как восприняло данную политику население страны? Каковы результаты и последствия периода «военного коммунизма»?

7. Какие изменения произошли в международной ситуации в 20-е гг.? Каковы были внешнеполитические доктрины ведущих держав?

8. Какие экономические, социальные и политические цели преследовало введение нэпа? В чём состояли причины перехода к новой экономической политике? Охарактеризуйте основные мероприятия НЭПа. Как понимали НЭП большевики и их политические оппоненты?

9. Существовали различные точки зрения на принципы образования нового государства. Под руководством И. В. Сталина, который занимал пост наркома по делам национальностей, был подготовлен так называемый «план автономизации». В чем состояло его содержание? Проект Сталина был подвергнут резкой критике со стороны Ленина. Каковы были аргументы Ленина? Какие принципы создания нового государства предлагал Ленин? Назовите причины, по которым ленинская позиция одержала победу?

10. Существовала ли взаимосвязь между форсированной индустриализацией и сплошной коллективизацией сельского хозяйства? Каковы особенности и результаты форсированной индустриализации в СССР в 30-е гг.? Каковы были главные причины коллективизации сельского хозяйства в СССР и каковы её результаты? Какой смысл вкладывался в понятие «культурная революция» и каковы её конкретные результаты?

11. Отличительной чертой сталинской модели индустриализации стал приоритет тяжелой промышленности (предприятий группы «А») над легкой (предприятиями группы «Б»). Объясните, какими причинами это было вызвано. К каким негативным последствиям привели диспропорции в развитии разных отраслей промышленности?

12. В 1930-е гг. в СССР завершается формирование политической системы, часто называемой тоталитаризмом. Перечислите основные черты тоталитарного режима. В чем Вы видите объективные причины утверждения в СССР тоталитарного режима? Какие субъективные факторы способствовали этому?

13. Какие основные модели перехода к регулируемой рыночной экономике были использованы в 30-е гг. на Западе?

14. Охарактеризуйте экономический кризис 1929-1933 гг. и покажите, какие меры предпринимали различные страны для выхода из него.

15. 23 августа 1939 г. между СССР и Германией был заключен пакт о ненападении. В чем заключались условия этого договора и секретного протокола к нему? Какие причины заставили СССР резко изменить курс внешней политики и пойти на подписание договора с Германией? Какие точки зрения на данный шаг советского руководства Вам известны? Каковы были его положительные и отрицательные последствия?

16. Какие территории были присоединены к СССР в 1939-1940 гг.? При каких обстоятельствах это произошло? Какие оценки этих событий Вам известны?

17. Выделите основные этапы Великой Отечественной войны и назовите основные сражения.

18. Почему высадка союзников во Франции произошла только в 1944г.?

19. Каковы были основные причины Второй мировой войны? В чем их сходство и различие с причинами Первой мировой войны?

20. Изучите процесс формирования антигитлеровской коалиции. Какую помощь оказывали союзники СССР. Что такое ленд-лиз? Что такое Второй фронт? Когда он был открыт? Каково его значение и влияние на ход войны? Какой вклад внесли союзные войска в разгром гитлеровской Германии?

21. Каковы причины победы советского народа в Великой Отечественной войне? Почему данная война получила название Отечественной? В чем заключается историческое значение победы СССР?

22. Какие территориальные изменения произошли в результате Второй мировой войны? Каково содержание понятия «ялтинско-потсдамская система международных отношений»?

23. Почему послевоенная «оттепель» в международных отношениях завершилась «холодной войной»?Раскройте содержание понятия «холодная война»? Каковы ее истоки и сущность?

24. В послевоенное время в Европе сложились две системы: социалистическая и капиталистическая. Назовите страны, входившие в эти системы.

25. Каким образом шло восстановление народного хозяйства? Каковы были источники быстрого восстановления промышленности СССР после окончания войны?

26. Изучите процесс создания двух военных организаций: НАТО (1949 г.) и ОВД (Организация Варшавского договора) (1955 г.). Какие цели преследовались при создании данных организаций?

27. Когда состоялся XX съезд КПСС, какие вопросы он рассматривал? Каково историческое значение данного съезда? Что такое «культ личности»? Насколько последовательной была борьба с последствиями культа личности Сталина? В чем заключался процесс дестанилизации общества?

28. На XXII съезде КПСС была принята новая Программа партии — программа построения коммунизма. Объясните положение программы о перерастании государства диктатуры пролетариата в общенародное государство. Какие задачи перед государством и обществом ставила новая программа? Насколько утопичны были поставленные цели? Раскройте содержание программы построения коммунистического общества в СССР.

29. На каком основании период нахождения у власти Н. С. Хрущева принято называть периодом «оттепели»? Насколько обосновано утверждение, что диссидентское движение выросло из хрущевской оттепели? Назовите известных вам представителей культуры данного периода и их произведения.

30. В 1954г. было начато освоение целинных и залежных земель. В литературе существует неоднозначная оценка данного решения. Выскажите свое мнение по данному вопросу, аргументируйте свою позицию.

31. В 1957г. произошла реорганизация системы управления промышленностью, были упразднены отраслевые министерства, созданы совнархозы. Несмотря на предпринятые действия, в начале 1960-х гг. произошло падение темпов роста промышленного производства и сельского хозяйства. Каковы были объективные и субъективные причины данного процесса?

32. Каким образом изменился международный климат в 1950-е гг.? Раскройте сущность политики мирного сосуществования.

33. Изучите основные научные дискуссии конца 1940-х – начала 1950-х гг. Одной из существенных черт данных дискуссий была их партийная направленность. Объясните причины данного факта. Почему кибернетика, генетика объявлялись буржуазными лженауками?

34. Во второй половине 1950-х – начале 1960-х гг. Советский Союз достиг огромных успехов в деле покорения космоса. 4 октября 1957 г. был запущен первый искусственный спутник Земли; 12 апреля 1961 г. Ю. А. Гагариным был совершен первый пилотируемый

космический полет. Какие еще достижения советской науки данного периода вам известны?

35. Во второй половине XX века рухнула колониальная система. Покажите, какую поддержку оказывал Советский Союз странам третьего мира. Дайте определение понятию «национально-освободительное движение».

36. Как реализовывалась политика интернационализма в СССР?

37. Период правления Л. И. Брежнева, как правило, связывают с усилением позиций партийно-государственной номенклатуры. В чем это проявлялось?

38. На сентябрьском 1965 г. Пленуме ЦК КПСС были приняты основные направления реформы промышленности, которая получила название «реформы Косыгина». Раскройте содержание данной реформы. Каким образом осуществлялось взаимодействие предприятий и отраслевых министерств? Какие меры для поддержки товаропроизводителей предлагались? Что такое хозрасчет? Каковы причины неудач экономической реформы 1965 г.?

39. В 1977 г. была принята новая конституция СССР, которая получила название «конституции развитого социализма». Раскройте содержание термина «развитой социализм». Каковы были причины принятия новой конституции?

40. Раскройте содержание концепции постиндустриального общества.

41. Период правления Л. И. Брежнева принято называть «эпохой застоя». Раскройте содержание данного понятия.

42. Что такое «теневая экономика»? Что позволило ей сформироваться и активно функционировать?

43. Во внешней политике в 70-е годы XX века имела место разрядка международной напряженности, был достигнут военно-стратегический паритет между странами социалистического и капиталистического блока. Раскройте содержание этих явлений.

44. Каковы причины, цели, основные этапы и результаты перестройки?

45. Что подразумевают понятия «ускорение», «перестройка»? Какое влияние оказало внедрение гласности на изменение общественного сознания в СССР?

46. Раскройте основные направления внешней политики М.С. Горбачёва в период перестройки. Что означает понятие «Новое политическое мышление»?

47. В чём причины распада СССР? Можно ли было сохранить Советский Союз? Охарактеризуйте существующие точки зрения по данному вопросу.

48. В чем конкретно заключался план Е. Т. Гайдара «шоковая терапия»? Как он осуществлялся и что повлёк за собой?

49. Либеральные реформы 90-х гг. XX в. неизбежность или были другие альтернативы? Какими были основные достижения и провалы российских реформ 90-х годов?

50. Как определяется общественный строй, территориально-политическая организация государства и форма правления России по Конституции 1993г.?

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Орлов А.С., Георгиев В.А, Георгиева Н.Г. История России. Учебн., 4-е изд. М.: Проспект, 2011. 528 с.

2. Всемирная история в 2 ч. Часть 1. История древнего мира и средних веков. Учебник для академического бакалавриата/ Питулько Г. Н., Полохало Ю. Н., Стецкевич Е. С., Шишкин В. В. ; Под ред. Питулько Г.Н. М.:Издательство Юрайт, 2019. 129 с.

3. Всемирная история в 2 ч. Часть 2. История нового и новейшего времени. Учебник для академического бакалавриата/ Питулько Г. Н., Полохало Ю. Н., Стецкевич Е. С., Шишкин В. В. ; Под ред. Питулько Г.Н. М.:Издательство Юрайт , 2019. 296 с.
3. История России: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов/ Н. А. Захарова, Л. Б. Брежнева, М. А. Голланд, Т. А. Левченкова, Н. М. Селиверстова, О. В. Шемякина ; под ред. Н. А. Захаровой. М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. 99 с.

Б. Дополнительная литература

1. Блок М. Апология истории или ремесло историка. М.: Наука, 1986. 256с.
2. Голиков А. Т., Круглова Т. А. Источниковедение отечественной истории. Учебн., 4-е изд. М.: Академия, 2010. 464 с.
3. Жукова Л.А., Кацва Л.А. История России в датах: Справочник. М.: Проспект, 2011. 320 с.
4. Земцов Б. Н., Шубин А. В., Данилевский И. Н. История России : учеб. пособие для втузов. СПб.: Питер, 2013. 414 с.
5. История. Рабочая тетрадь: учебно-методическое пособие/ сост. Н. А. Захарова, Л. Б. Брежнева, Т. А. Левченкова, Н. М. Селивёрстова, О. В. Шемякина; под ред. Н. А. Захаровой. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2019. 132 с.
6. История Отечества с древнейших времен до начала XXI века: Учеб. пособие / Под ред. М.В. Зотовой. М.: ООО «Издательство Астрель», 2004. 526 с.
7. Зуев М. Н. История России: учебное пособие для бакалавров: (для неисторических специальностей). М.: Юрайт, 2012. 655 с.
8. Орлов А.С., Георгиев В.А., Георгиева Н.Г., Сивохина Т.А. Хрестоматия по истории России с древнейших времен до наших дней. Учебное пособие. М.: Проспект, 2010. 592 с.
9. Отечественная история: Учебное пособие/Акылакунова А. К., Брежнева Л. Б., Захарова Н. А., Панкратьева И. А., Селиверстова Н. М. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. 340 с.
10. Семеникова Л. И. Россия в мировом сообществе цивилизаций. Россия в мировом сообществе цивилизаций: учебное пособие по дисциплине "Отечественная история" для студентов вузов неисторических специальностей М.: Книжный дом «Университет», 2008. 782 с.
11. Тесты по отечественной истории: учебно-методическое пособие/сост. А. К. Акылакунова, Л. Б. Брежнева, М. А. Голланд, Е. А. Прокофьева, И. А. Панкратьева, Н. М. Селиверстова; под ред. Н. М. Селиверстовой. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2009. 44 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Презентации к лекциям

Полнотекстовые информационные ресурсы:

Издательство **Taylor & Francis**

Более 1300 журналов по всем областям знаний, в том числе по естественным наукам. Охват с 1997 года по настоящее время. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: http://www.informaworld.com.

Издательство **Wiley-Blackwell**

Предоставляет доступ к более чем 1300 журналам.

Ресурс охватывает широкий спектр тематических направлений по всем областям знаний. Глубина архива (в основном) с 1996 года. Доступ по IP-адресам РХТУ. Адрес для работы: http://www3.interscience.wiley.com.

Издательство **SPRINGER**

Доступ к электронным архивам журналов и электронным книгам. Журналы по всем областям знаний. Адрес для работы: **http://www.springerlink.com.** Доступ по IP-адресам РХТУ.

Российская научная электронная библиотека (http://www.elibrary.ru)

Электронные версии журналов российских и зарубежных научных издательств. Доступ по IP-адресам РХТУ.

Научные журналы:

- Журнал «Вопросы истории» ISSN 0042-8779
- Журнал «Российская история» ISSN 0869-5687
- Электронный научно-образовательный журнал «История» ISSN 2079-8784 : http://history.jes.su/about.html

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

http://www.archeologia.ru/

Портал электронных информационных ресурсов по археологии и истории Евразии с древности до нового времени. Основу Портала составляет открытая электронная библиотека по археологии, истории и смежным дисциплинам, включающая в себя научные и научно-популярные издания, учебники, статьи, публикации исторических источников и материалов раскопок, отчёты.

http://annales.info/sbo/contens/vi.htm

Архив журнала «Вопросы истории»

http://www.hist.msu.ru/ER/index.html

Библиотека электронных ресурсов исторического факультета Московского Государственного Университета им. М. В. Ломоносова. Представлена полнотекстовая коллекция исторических первоисточников разных периодов отечественной и мировой истории.

http://www.hrono.info/

ХРОНОС — всемирная история в Интернете (ХРОНОС) — Хронологические таблицы с древнейших времен до настоящего времени. Библиотека: исторические источники, книги, статьи. Биографический и предметный указатели. Генеалогические таблицы. Страны и государства. Перечень исторических организаций. Религии мира. Методика преподавания истории. Всемирная история в интернете. Множество материалов по истории России: «Русское время», Русь начальная по векам, всемирная история множество биографических материалов по историческим личностям, тематические таблицы: афинские архонты, римские консулы, военно-политическая хронология франков, история папства, крестовые походы (1096—1270 гг.), кровавая смута 1605—1618 годов, великая французская революция, русская культура в XVIII—XIX веке, революция в России 1905—1907, первая мировая война, революция 1917 г. в России, хроника распада России в 1917 году, гражданская война 1918—1920 в России, вторая мировая война, СССР при Хрущёве, карибский кризис, перестройка, войны и военные конфликты XX века и многое другое.

http://historic.ru/

Всемирная история — Новости. Энциклопедия. Библиотека по истории. Карты электронной библиотеки. Исследования. Поиск по сайту. Ссылки.

http://historic.ru/about/author.shtml

Проект «Всемирная история» создан в образовательных целях. Включает накопленный за советский период материал в виде книг, изданных в СССР, царской России и дополнен текущими исследованиями по всемирной истории и новостными статьями.

http://old-rus.narod.ru/

Древнерусские карты. Хронограф. Великие князья и цари. Русские патриархи и митрополиты. Служилые чины и звания. Власть в древней Руси. Статьи и исследования.

http://www.praviteli.org/

Целью создания данного электронного ресурса является изложение истории России и Советского Союза в контексте архонтологии — исторической дисциплины, изучающей историю должностей в государственных, международных, политических, религиозных и других общественных структурах. В число политических деятелей, чьи краткие биографии представлены в «Правителях России и Советского Союза» включены в основном те, кто занимал государственные посты, эквивалентные современным понятиям «глава государства» и «глава правительства». Также представлена информация о структуре высшего руководства Коммунистической партии Советского Союза и ее предшественников.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации лекций (общее число слайдов – 280);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 250);
- банк вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– 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/ (дата обращения: 15.04.2019).

– 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/ (дата обращения: 15.04.2019).

– 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/ (дата обращения: 15.04.2019).

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/ (дата обращения: 15.04.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 15.04.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 15.04.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение регулярности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «История (история России, всеобщая история)» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, материалов практических занятий, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Практические занятия направлены на расширение знаний теоретических основ истории и закрепление знаний, полученных студентом на лекционных занятиях путем решения ряда практических задач.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

В основу этого вида учебных занятий положен принцип диалога между преподавателем и группой студентов. Как правило, практическое занятие посвящается обсуждению какой-либо темы курса по заранее известным вопросам и заданиям. Коллективная работа способствует выработке и закреплению крайне важных для будущих специалистов навыков. Среди этих навыков отметим умение высказываться и держаться на публике, способность сформулировать свои мысли так, чтобы они стали понятными слушателям, выработка способности анализировать проблему.

Подготовку к практическому занятию следует начинать с изучения его плана. Затем необходимо изучить материал учебника и учебных пособий, внимательно перечитать конспект лекций по соответствующим вопросам. Серьезная подготовка включает знакомство со специальной литературой, рекомендованной в списке по изучаемой теме. В процессе работы над пунктами задания студент обязан предусмотреть план своего устного сообщения на занятии. Это может быть либо краткое высказывание (реплика, дополнение, уточнение), либо развернутое сообщение, либо целостный доклад (или содоклад) по одному из вопросов семинара.

Обсуждение вопросов, предусмотренных планом практического занятия, на занятии может происходить по-разному: в форме вопросов преподавателя и ответов студентов, в форме заслушивания и обсуждения докладов, в форме дискуссии, «круглого стола» или деловой игры. Но в любом случае успех практического занятия, его результативность во многом зависит от степени готовности к нему студенческой аудитории.

Методические рекомендации по написанию рефератов.

Реферат – это письменная работа, посвященная раскрытию конкретной темы курса «История (история России, всеобщая история)», изложению основных точек зрения по данной проблеме.

Работа над рефератом начинается с выбора темы по перечням, определенным кафедрой. Составляется план реферата. Затем подбираются источники и литература по спискам, предлагаемым в данном методическом пособии, а также по систематическим, предметным и алфавитным каталогам библиотек. Закончив просмотр и чтение отобранной литературы, первичную обработку и систематизацию содержащегося в ней материала, необходимо еще раз продумать и уточнить план реферата. Затем следует приступить к написанию текста.

Реферат обязательно должен включать следующие составляющие части и элементы:

– титульный лист;

– оглавление, в котором перечисляются названия разделов и глав реферата;

– введение, в котором дается обоснование значимости темы, очерчивается круг проблем, определяются цели и задачи работы;

– основная часть реферата, разбиваемая на разделы, главы, параграфы (и т. д. в зависимости от темы и предпочтений автора);

– заключение, обобщающее выводы основной части и подводящее итоги всего исследования;

– список источников и литературы, использованных для подготовки текста.

Текст должен свидетельствовать о знании опубликованной литературы по выбранной теме и отражать точку зрения автора на разбираемые проблемы. В реферат обязательно включаются определения понятий, которыми оперирует автор (по авторитетным словарям и справочникам). Желательно делать сноски на используемую литературу. Страницы реферата нумеруются.

Рефераты, представляющие собой выписки из учебников, скопированные из Интернета или электронных баз данных, не могут быть оценены положительно. Приветствуются работы, содержащие элементы творческого подхода, например, развернутый анализ исторических проблем на основе прочитанной литературы, попытки проведения самостоятельного исследования источников, аргументированное отстаивание автором своей оригинальной точки зрения.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за устные выступления, за реферат (максимальная оценка 20 баллов), выполнение 3-х контрольных работ, две из которых – тестовые задания (по 10 баллов) и одна итоговая контрольная работа (20 баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на экзамене. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «История (история России, всеобщая история)» изучается в 1 семестре.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен опираться на знания по истории, полученные студентами в средней школе. Обучение студентов может быть

организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений.

В современном образовательном процессе особую роль играют активные и интерактивные методы обучения.

Интерактивные методы обучения в наибольшей степени соответствуют личностно ориентированному, компетентностному подходу. В данном случае и студент, и педагог являются субъектами учебного процесса. Педагог чаще выступает лишь в роли организатора процесса обучения, лидера группы, создателя условий для инициативы студентов. Интерактивное обучение основано на прямом взаимодействии учащихся со своим опытом и опытом своих друзей, так как большинство интерактивных упражнений обращается к опыту самого студента, причем, не только учебному. Новое знание, умение формируется на основе такого опыта.

К интерактивным методам относятся «круглые столы», дебаты или дискуссии, проведение предметных олимпиад. Предметная олимпиада по курсу истории предусмотрена во внеучебное время, в конце первого семестра.

Смысл дискуссии как метод интерактивного обучения состоит в обмене взглядами по конкретной проблеме. Это активный метод, позволяющий научиться отстаивать свое мнение и слушать других. Спор, дискуссия рождает мысль, активизирует мышление, а в учебной дискуссии к тому же обеспечивает сознательное усвоение учебного материала как продукта мыслительной его проработки.

Дискуссия на семинарском (практическом) занятии требует продуманности и основательной предварительной подготовки обучаемых. Нужны не только хорошие знания (без них дискуссия беспредметна), но также наличие у студентов умения выражать свои мысли, четко формулировать вопросы, приводить аргументы и т. д. Учебные дискуссии обогащают представления студентов по теме, упорядочивают и закрепляют знания.

Одно из главных значений дискуссии — не столько всестороннее и глубокое решение проблемы, но побуждение участников задуматься над ней, а также осуществить пересмотр своих убеждений и представлений, уточнить и определить свою позицию, научиться аргументированно отстаивать собственную точку зрения и, в то же время, осознавать право других иметь свой взгляд на обсуждаемую проблему.

Открывая работу круглого стола или дискуссии, преподаватель определяет регламент работы: 10 минут на выступление докладчика, так как должно быть заслушано 5 сообщений. В прениях – не более 5 минут. В заключение дискуссии проводится обобщение итогов работы.

Метод круглого стола был заимствован из области политики и науки. В обучении метод круглого стола используется для повышения эффективности усвоения теоретических проблем путем рассмотрения их в разных научных аспектах. Принцип «круглого стола» предполагает расположение участников лицом друг к другу, что приводит к возрастанию активности, увеличению числа высказываний, возможности личного включения каждого студента в обсуждение, повышает мотивацию студентов. Преподаватель располагается в общем кругу, как равноправный член группы, что создаёт менее формальную обстановку по сравнению с общепринятой.

Преподаватель при организации процесса проведения «круглого стола» должен обладать высоким профессионализмом, умением вести диалог, анализировать и корректировать ход дискуссии.

Для эффективной организации «круглого стола» необходимо соблюдение реализации всех основных этапов проведения данного мероприятия:

- подготовительный этап предполагающий: выбор проблемы, подбор участников дискуссии, подготовка сценария;

- дискуссионный этап состоит в выступлении модератора, проведения «информационной атаки», выступление участников дискуссии;

- завершающий этап включает: подведение заключительный итогов, выработка решений и рекомендаций.

Интерактивные методы, используемые в процессе обучения истории, не только позволяют интенсифицировать процесс усвоения знаний, но и повышают мотивацию студентов.

Необходимо обращать внимание студентов на обоснование круга рассматриваемых вопросов, формулировки главных положений и определений, практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться связь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам дополнительную литературу по тематике занятия.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ, реферата, устных выступлений. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов. Максимальная оценка на экзамене оценивается в 40 баллов. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

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; 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).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1708372 экз.

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
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный

		«Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань". Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП
3	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

		Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
4	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний.
5	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
6	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

Бесплатные архивные коллекции, приобретенные Минобрнауки для вузов.

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

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

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «История (история России, всеобщая история» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Перечень оборудования.

Аудитория, обеспеченная компьютером и мультимедийным проектором (обеспечение презентаций лекций и самостоятельных разработок студентов). (Кабинет гуманитарных знаний а. 431).

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Карты по истории.

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

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные и учебно-методические пособия по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы, электронные презентации к разделам лекционных курсов.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям	03.04.2020 г.

		г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	подписки Microsoft Imagine Premium	
3	Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Модуль 1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Особенности становления государственности в России по сравнению с европейскими раннесредневековыми государствами.	Знает: основные направления, проблемы и методы исторической науки; основные этапы и ключевые события истории России и мира; традиционные формы социальной организации европейских народов в догосударственный период; основные концепции образования государственности в Европе и России, особенности начального этапа государственности на Руси, причины и особенности этапа политической раздробленности; особенности складывания русского централизованного государства, причины генезиса капитализма в Новое время, может выделять объективные факторы, способствующие оформлению самодержавия и системы крепостного права в России. умеет: соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы; формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории. владеет: категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины; представлениями об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания;	Оценка за контрольную работу №1 Оценка за реферат Оценка за ***экзамен***

	представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии; навыками анализа исторических источников.	
Модуль 2. От Нового к Новейшему времени. Российская империя в XVIII- начале XX в.	*знает:* идейные и социально-политические истоки Просвещения, особенности и основные черты имперского периода в истории Российского государства; причины кризиса крепостной системы; сущность и последствия реформ 60-70 гг. XIX в., главные причины европейских революций XIX в. и их итоги. *умеет:* соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; анализировать социально-значимые проблемы; формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории. *владеет:* категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины; представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии; навыками анализа исторических источников.	Оценка за контрольную работу №2 Оценка за реферат Оценка за ***экзамен***
Модуль 3. Всемирно-исторический процесс и XX век. От советского государства к современной России.	*знает***:** отличительные черты советского государства, основные этапы в его истории; причины краха СССР, ведущие направления в реализации реформ в современной России, место России в системе мировой экономики и международных связей. *умеет:* понимать и анализировать этнополитические процессы в современной России; вести дискуссию, аргументировано отстаивать свою позицию по значимым социально-политическим событиям современной истории; ориентироваться в системе современных социально-политических технологий; *владеет:* категориально-понятийным аппаратом изучаемой дисциплины; представлениями об основных этапах	Оценка за контрольную работу №3 Оценка за реферат Оценка за ***экзамен***

	в истории человечества и их хронологии; навыками анализа исторических источников.	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интегралы и дифференциальные уравнения»

(Б1.О.09)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки «Системы автоматизированного проектирования химических производств»

Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н., Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.п.н. М.А.Меладзе., доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева « 17 » апреля 2019 г., протокол № 9

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ…….. 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……..... 4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ……...……..…. 5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ…….…. 6
   4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения…….…..... 6
   4.2. Краткое содержание дисциплины…….….. 7
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……..... 8
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ…….…… 8
   6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине…….……..…... 8
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА. …….…….….. 10
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……..….. 10
   8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины……..… 10
   8.2 Примеры контрольных работ……..... 10
   8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины…….…..... 13
   8.4. Структура и примеры билетов для экзамена……..... 14
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……. 15
   9.1. Рекомендуемая литература……..... 15
   9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации……..…. 16
   9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины…….….. 16
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ…….…..... 17
   10.1. Для обучающихся по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……. 17
   10.2. Для обучающихся по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий…….. 17
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ……..……... 17
   11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий…… 17
   11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения. с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……. 18
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ……..…… 19
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……..…. 21
   13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе……..….. 21
   13.2. Учебно-наглядные пособия…….……. 21
   13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства…….. 22
   13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы…….……... 22
   13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения…….…... 22
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ…….…... 22
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ……..…. 25

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки бакалавров **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**, рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой высшей математики РХТУ им.Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в одном семестре.

Дисциплина «**Интегралы и дифференциальные уравнения**» относится к дисциплинам учебного плана и рассчитана на изучение во втором семестре. Для успешного освоения дисциплины студент должен знать основы элементарной математики.

Целью дисциплины является формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов.

Задача дисциплины «Интегралы и дифференциальные уравнения» сводится к созданию фундаментальной математической базы, а также развитию навыков математического мышления и использования их для решения практических задач.

Дисциплина **«Интегралы и дифференциальные уравнения»** преподается во 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «**Интегралы и дифференциальные уравнения**» при подготовке бакалавров по направлению **09.03.01 Информатика и вычислительная техника** направлено на приобретения следующих компетенций:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;
- основы применения математических моделей и методов.

уметь:

- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;

- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;
- использовать основные методы статистической обработки данных;
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.

владеть:

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр 2	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**5**	**180**	**5**	**180**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,8**	**64**	**1,8**	**64**
Лекции	0,9	32	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32	0,9	32
Самостоятельная работа	**2,2**	**80**	**2,2**	**80**
Контактная самостоятельная работа	2,2	0	2,2	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		80		80
Вид контроля - Экзамен	**1**	**36**	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,4	1	0,4
Подготовка к экзамену.		35,6		35,6
Вид итогового контроля:	**Экзамен**		**Экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр 2	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**5**	**135**	**5**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,8**	**48**	**1,8**	**48**
Лекции	0,9	24	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	0,9	24	0,9	24
Самостоятельная работа	**2,2**	**60**	**2,2**	**60**
Контактная самостоятельная работа	2,2	0	2,2	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		60		60
Вид контроля - Зачет	**1**	**27**	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену.		26,7		26,7
Вид итогового контроля:	**Экзамен**		**Экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

		Часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лекции**	**Практи-ческие занятия**	**Самостоя-тельная работа**
2 СЕМЕСТР					
1	**Раздел 1. Интегральное исчисление функции одной переменной.**	**36**	**8**	**8**	**20**
1.1	Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства.	12	3	2	7
1.2	Методы интегрирования.	12	2	3	7
1.3	Определенный интеграл, его геометрический смысл. Приложения определенного интеграла.	12	3	3	6
2	**Раздел 2. Дифференциальные уравнения первого порядка.**	**36**	**8**	**8**	**20**
2.1	Дифференциальные уравнения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения (ДУ) с разделяющимися переменными.	12	2	3	7
2.2	Однородные уравнения I–го порядка. Линейные уравнения I–го порядка. Уравнения Бернулли.	12	3	2	7
2.3	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	12	3	3	6
	Раздел 3. Дифференциальные уравнения второго порядка.	**36**	**8**	**8**	**20**
3.1	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка (ЛОДУ и ЛНДУ).	9	2	2	5
3.2	Линейная независимость функций. Определитель Вронского и его свойства. Фундаментальная система ЛОДУ второго порядка.	9	2	2	5
3.3	ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.	9	2	2	5
3.4	Линейные дифференциальные уравнения *n*-го порядка. Алгоритм построения общего решения.	9	2	2	5
4	**Раздел 4. Системы дифференциальных уравнений.**	**36**	**8**	**8**	**20**

4.1	Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка, решение методом исключения.	12	2	3	7
2.2	Системы ЛДУ первого порядка. Метод вариации произвольных постоянных, метод Эйлера. Создание математических моделей.	12	3	2	7
4.3	Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	12	3	3	6
	Итого	144	32	32	80
	Подготовка к экзамену.	**36**			
	Всего часов	**180**	**32**	**32**	**80**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Интегральное исчисление функции одной переменной.

Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование подстановкой, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем значении. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур. Понятие несобственных интегралов: определения, свойства, методы вычисления.

Раздел 2. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Дифференциальные уравнения: порядок, решение, теорема существования и единственности решения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

Раздел 3. Дифференциальные уравнения второго и *n*-го порядка.

Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Свойства решений. Линейная независимость функций. Определитель Вронского. Структура общего решения линейного дифференциальные уравнения второго порядка. Фундаментальная система решений. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: построение общего решения. Метод Эйлера. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Общее и частное решения неоднородных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения *n*-го порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения, метод вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения *n*-го порядка с постоянными коэффициентами. Алгоритм построения общего решения.

Раздел 4. Системы дифференциальных уравнений.

Системы дифференциальных уравнений первого порядка: общие понятия, теорема существования и единственности общего решения. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка: интегрирование методом исключения. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения, метод вариации постоянных. Системы линейных однородных и

неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Элементы теории устойчивости. Методы численного решения дифференциальных уравнений.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен	**Разделы**			
	1	**2**	**3**	**4**
Знать:				
- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;	+	+	+	+
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;	+	+	+	+
- основы применения математических моделей и методов.	+	+	+	+
Уметь:				
- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;	+	+	+	+
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;	+	+	+	+
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;	+	+	+	+
- использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне.	+	+	+	+
Владеть:				
- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;	+	+	+	+
– Общепрофессиональные компетенции:				
- ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	**№ раздела дисциплины**	**Темы практических (семинарских) занятий**	**Часы**
1.	1.1	**Практическое занятие 1.**	2

		Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование (табличное, введение под знак дифференциала, разложение).	
2.	1.2	**Практическое занятие 2.** Интегрирование заменой и по частям. Интегрирование рациональных дробей.	2
3.	1.2	**Практическое занятие 3.** Интегрирование некоторых иррациональностей и тригонометрических функций. Несобственные интегралы.	2
4.	1.3	**Практическое занятие 4.** Определенный интеграл.	2
5.		**Контрольная работа № 1**	**2**
6.	2.1	**Практическое занятие 5.** Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.	2
7.	2.1 2.2	**Практическое занятие 6.** Решение однородных дифференциальных уравнений I-го порядка. Решение линейных дифференциальных уравнений Бернулли.	2
8.	2.3	**Практическое занятие 7.** Уравнения в полных дифференциалах и допускающих интегрирующий множитель вида $\mu(x)$ и $\mu(y)$.	2
9.	2.3	**Практическое занятие 8.** Решение различных уравнений I-го порядка для подготовки к контрольной работе.	2
10.		**Контрольная работа № 2**	**2**
11.	3.1	**Практическое занятие 9.** Решение дифференциальных уравнений II -го порядка, допускающих понижение порядка.	2
12.	3.2	**Практическое занятие 10.** Решение ЛОДУ II -го порядка с постоянными коэффициентами по методу Эйлера. Решение ЛНДУ II -го порядка с правой частью вида $P_n(x)\cdot e^{ax}$.	2
13.	3.3	**Практическое занятие 11.** Решение ЛНДУ II -го порядка с правой частью вида $e^{ax}\cdot(A\cos bx + B\sin bx)$.	2
14.	3.4	**Практическое занятие 12.** Метод вариации произвольных постоянных для ЛНДУ II -го порядка с постоянными коэффициентами.	2
15.	4.1 4.2	**Практическое занятие 13.** Решение систем линейных дифференциальных уравнений I-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод исключения. Метод Эйлера для однородных линейных систем, далее для неоднородной системы. Метод вариации произвольных постоянных.	2
16.		**Контрольная работа № 3**	**2**
ИТОГ	**32 часа**		

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Рабочей программой дисциплины «**Интегралы и дифференциальные уравнения**» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме **80** часов во **2** семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче ***экзамена*** (2 семестр) по дисциплине.

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, законспектированный на лекциях, 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.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы.

1. Интегральное исчисление функции одной переменной.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка.
3. Дифференциальные уравнения второго порядка. Системы дифференциальных уравнений.

8.2 Примеры контрольных работ

2 СЕМЕСТР

Раздел 1. Примеры вариантов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант 1.

Найти/вычислить интегралы:

1. $\int \frac{e^x}{9-e^{2x}}dx$

2. $\int (3-x)\sin\frac{x}{2}dx$;

3. $\int \cos^3 3x \cdot \sin^7 3x dx$;

4. $\int \frac{3x^2+x-6}{x^3+2x^2}dx$

5. $\int_{-1}^{7} \frac{5-2x}{\sqrt{x+2}}dx$

Вариант 2.

Найти/вычислить интегралы:

1. $\int \cos^3 \frac{x}{2} \cdot \sin^6 \frac{x}{2} dx$

2. $\int (3x-4)\cos 6x dx$;

3. $\int \frac{e^x}{\sqrt{4-e^{2x}}} dx$;

4. $\int \frac{x^2-3x-7}{(x-2)(x^2+5)} dx$

5. $\int_{-1}^{2} \frac{2x+1}{\sqrt{x+2}} dx$

Вариант 3.

Найти/вычислить интегралы:

1. $\int \frac{\sin x}{\cos^2 x+4} dx$

2. $\int (8x^3-6x^2+x)\ln x dx$;

3. $\int ctg^2 5x dx$;

4. $\int \frac{5x^2-2x+1}{(3x+1)(x^2+1)} dx$.

5. $\int_{0}^{3} \frac{dx}{2+\sqrt{x+1}}$.

Вариант 4.

Найти/вычислить интегралы:

1.. $\int \frac{dx}{x(\ln^2 x+4)}$

2. $\int (2x+1)e^{4x} dx$;

3. $\int \cos^4 2x \cdot \sin^5 2x dx$;

4. $\int \frac{2x^2+3x-12}{x^3-4x^2} dx$.

5. $\int_{4}^{9} \frac{\sqrt{x}}{1-\sqrt{x}} dx$

Раздел 2. Примеры вариантов к контрольной работе № 2 . Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант № 1

1) $\left(\sqrt{xy}-x\right)dy + ydx = 0,\ \ y(1)=1$

2) $y' - y\,\mathrm{tg}\,x = \frac{1}{\cos^3 x}$

3) $(e^x \sin y + x)dx + (e^x \cos y + y)dy = 0$

4) $2x + 2xy^2 + \sqrt{2-x^2}\,y' = 0$

5) $(1-x^2 y)dx + x^2(y-x)dy = 0$

Вариант № 2

1) $y' = \frac{xe^{\frac{y}{x}} + y}{x}$, $y(1)=0$

2) $y' - y\,\mathrm{tg}\,x = \frac{1}{\cos x}$

3) $\frac{y}{x}dx + \left(y^3 + \ln x\right)dy = 0$

4) $2xdx - ydy = yx^2 dy - xy^2 dx$

5) $(2e^x + y^4)dy - ye^x dx = 0$

Вариант № 3

Вариант № 4

1) $xy' - y + \sqrt{x^2 + y^2} = 0$, $y(1) = 0$

2) $xy' + y - e^x = 0$

3) $\frac{3x^2}{\sqrt{y}}dx + \left(\ln y - \frac{x^3}{2\sqrt{y^3}}\right)dy = 0$

4) $\left(1 + e^x\right)yy' = e^x$

5) $\left(x^2 \cos x - y\right)dx + xdy = 0$

1) $y' = \frac{x+y}{x-y}$, $y(1) = 0$

2) $xy'(x-1) + y = x^2(2x-1)$

3) $\left(x\cos 2y + 1\right)dx - x^2 \sin 2y dy = 0$

4) $3\left(x^2 y + y\right)dy + \sqrt{2 + y^2}dx = 0$

5) $\left(y + \ln x\right)dx - xdy = 0$

Разделы 3, 4. Примеры вариантов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка - 20 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 4 балла за вопрос.

Вариант № 1

1. $4y^3 y'' = y^4 - 1$; $y(0) = \sqrt{2}$; $y'(0) = \frac{1}{2\sqrt{2}}$.
2. $y'' x \ln x = y'$
3. $y'' - 4y' + 4y = -e^{2x} \sin 6x$
4. $y'' - 2y' + y = e^x \ln x$
5. $\begin{cases} x' = x - 3y, \\ y' = 3x + y. \end{cases}$

Вариант № 2

1. $y'' + 2\sin y \cos^3 y = 0$; $y(0) = 0$; $y'(0) = 1$
2. $y'' - y' = 2x + 3$;
3. $y'' - 2y' + 2y = (6x - 11)e^{-x}$
4. $y'' + 4y = \frac{1}{\cos 2x}$
5. $\begin{cases} x' + x - 8y = 0, \\ y' - x - y = 0. \end{cases}$

Вариант № 3

1. $y'' \cdot y^3 + 49 = 0$, $y(3) = -7$; $y'(3) = -1$.
2. $y'' \cdot \mathrm{ctg} 2x + 2y' = 0$

1. $y'' + 2y' = 6e^x(\sin x + \cos x)$;

2. $y'' - 2y' + y = 3e^x \sqrt{x-1}$.

3. $\begin{cases} x' = -7x + y, \\ y' = -5y - 2x. \end{cases}$

Вариант № 4

1. $y'' + 8\sin y \cdot \cos^3 y = 0$, $y(0) = 0$; $y'(0) = 2$.
2. $y'' + \dfrac{2x}{x^2+1} y' = 2x$
3. $y'' + 3y' + 2y = (1-2x)e^{-x}$
4. $y'' + 16y = \mathrm{ctg}\, 4x$
5. $\begin{cases} x' = 2y - 3x, \\ y' = y - 2x. \end{cases}$

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен)

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен)

Максимальное количество баллов на экзамене – 40 баллов

1. Первообразная. Неопределенный интеграл. Теорема об общем виде первообразных.
2. Основные свойства неопределенного интеграла.
3. Таблица основных интегралов.
4. Методы интегрирования: табличный, разложения.
5. Интегрирование подведением под знак дифференциала.
6. Интегрирование с помощью замены переменной.
7. Определенный интеграл: определение, свойства.
8. Формула Ньютона - Лейбница.
9. Вычисление определенного интеграла с помощью замены переменной.
10. Некоторые приложения определенного интеграла.
11. Интегралы с бесконечными пределами: определения, свойства.
12. Дифференциальные уравнения: определения, порядок, решение, общее решение.
13. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.
14. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющими переменными.
15. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
16. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
17. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с переменными коэффициентами: свойства решений, структура общего решения.
18. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (метод Эйлера).
19. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (метод вариации).
20. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами метод подбора в случае правой части вида квазимногочлена).
21. Основные уравнения математической физики.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена

2 СЕМЕСТР

Экзамен по дисциплине «Интегралы и дифференциальные уравнения» проводится во 2 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1-4 рабочей программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 8 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы экзамена оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом:

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8
балл	5	5	5	5	5	5	5	5

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. **«__ »_____20__ г.**	***Министерство науки и высшего образования РФ*** **Российский химико-технологический университет имени. Д. И. Менделеева** **Кафедра высшей математики** **09.03.01 Информатика и вычислительная техника** **Интегралы и дифференциальные уравнения**

БИЛЕТ № 1

1. Теорема о свойствах интеграла с переменным верхним пределом.
2. Построение общего решения ЛОДУ II-го порядка с постоянными коэффициентами в случае кратных корней характеристического уравнения (случай D=0) (с доказательством).
3. Найти $\int \frac{(x+2)dx}{(x-1)(x+8)}$
4. Вычислить $\int_{-2}^{0} (x^2+2)e^{x/2}dx$
5. Вычислить $\int_{\pi}^{2\pi} \frac{1-\cos x}{(x-\sin x)^2}dx$
6. Решить дифференциальное уравнение:
$$(\cos y + y\cdot\sin x)dx + (2y - x\cdot\sin y - \cos x)dy = 0$$
7. Решить задачу Коши: $y''\cdot\cos x = 2y'\cdot\sin x, \quad y(0)=-1;\ y'(0)=1$
8. Решить дифференциальное уравнение: $5y''-y'=5-2x$

«Утверждаю» Зав. Кафедрой высшей математики _____ Рудаковская Е.Г. **«__ »_____20__ г.**	***Министерство науки и высшего образования РФ*** **Российский химико-технологический университет имени. Д. И. Менделеева** **Кафедра высшей математики** **09.03.01 Информатика и вычислительная техника** **Интегралы и дифференциальные уравнения**

БИЛЕТ № 2

1. Приложение определенных интегралов.

2. ДУ основные понятия: порядок, частное решение, общее решение, общий интеграл, задача Коши.
3. Найти: $\int \frac{x}{x^2+9}dx$
4. Найти: $\int ctgx dx$
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: S $-?$, $y = x^3$, $x = 1$, $y = 0$
6. Решить дифференциальное уравнение: $xy' - y = x \cdot tg\frac{y}{x}$
7. Решить задачу Коши: $y'' \cdot y^3 + 1 = 0, \quad y(0) = 1, y'(0) = 1$
8. Решить дифференциальное уравнение: $y'' - 2y' + y = 2x(1-x)$

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. «Сборник задач по высшей математике» (часть 1), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 576 с.: ил. – (Высшее образование).
2. «Сборник задач по высшей математике» (часть 2), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 592 с.: ил. – (Высшее образование).
3. «Конспект лекций по высшей математике», Письменный Д.Т. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 608 с.: ил. – (Высшее образование).
4. Салимов Р.В. Математика для студентов строительных и технических специальностей: уч пособие, Лань, 2018, 364с.

Б) Дополнительная литература:

1. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Меладзе М.А., Гордеева Е.Л., Осипчик В.В. / Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Рушайло М.Ф.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –108 с.
2. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной (примеры и задачи). Рудаковская Е.Г., Аверина О.В., Воронов С.М., Старшова Т.Н., Хлынова Т.В., Ригер Т.В. /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2013. –132 с.
3. Обыкновенные дифференциальные уравнения: конспект лекций по высшей математике: учебное пособие / сост.: Е. М. Чечеткина, В. М. Азриэль, Е. Ю. Напеденина. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 64 с.
4. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы (примеры и задачи). Рудаковская Е.Г. Рушайло М.Ф., Хлынова Т.В., Ригер Т.В., Казанчян М.С., Ситин А.Г. /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Рушайло М.Ф., –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2013. –116 с.
5. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том I. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных. Элементы алгебры. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Осипчик В.В., Старшова Т.Н.., Ригер Т.Ф., Меладзе

М.А., Бурухина Т.Ф., Шайкин А.Н., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2016. –148 с.
6. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том II. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Осипчик В.В., Аверина О.А., Чечеткина Е.И., Напеденина Е.Ю., Напеденин Ю.Т., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2016. –120 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
– Презентации к лекциям.
– Методические рекомендации.
– Комплекс обучающих программ.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

-- http://kvm.muctr.ru/ – сайт кафедры высшей математики.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– 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 (дата обращения: 10.04.2019).
– 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 (дата обращения: 10.04.2019)
– 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 (дата обращения: 10.04.2019).

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 (дата обращения: 10.04.2019).
– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– Онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева – Режим доступа: https://moodle.muctr.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– Zoom.- конференция – Режим доступа: https://zoom.us/ (дата обращения: 10.04.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Дисциплина «**Интегралы и дифференциальные уравнения**» включает **4** раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. Изучение материала трех разделов заканчивается контролем их освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины «**Интегралы и дифференциальные уравнения**» предусматривает проведение практических занятий в объеме **32** ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом во **2** семестре. Практические занятия охватывают все 4 раздела. Целью выполнения практических занятий является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата во **2** семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (**3** контрольные работы по **20** баллов). Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет **60** баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала всех разделов завершается контролем его освоения в форме экзамена (**40** баллов во **2** семестре).

10.2. Для 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1., в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «**Интегралы и дифференциальные уравнения**» изучается во 2 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по дисциплинам предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов организовано в виде традиционных лекций и практических занятий.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «**Интегралы и дифференциальные уравнения**», является формирование у студентов компетенций, предусмотренных данной учебной программой. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на использование знаний, полученных при изучении курса в дальнейшем практическом применении.

В **Разделе 1 «Интегральное исчисление функции одной переменной»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: первообразная функции; неопределенный интеграл и его свойства; методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование подстановкой, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей, интегрирование иррациональных и тригонометрических функций; определенный интеграл и его свойства, геометрический смысл; формула Ньютона-Лейбница; теорема о среднем значении; замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграл;. приложения определенного интеграла; понятие несобственных интегралов: определения, свойства, методы вычисления.

В **Разделе 2 «Дифференциальные уравнения первого порядка»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: дифференциальные уравнения: порядок, решение, теорема существования и единственности решения; задача Коши; уравнения с разделяющимися переменными; однородные дифференциальные уравнения; линейные дифференциальные уравнения первого порядка; уравнения в полных дифференциалах; интегрирующий множитель.

В **Разделе 3 «Дифференциальные уравнения второго и *n*-го порядка»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка; линейные дифференциальные уравнения второго порядка; определитель Вронского; структура общего решения линейного дифференциальные уравнения второго порядка; фундаментальная система решений; линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами; метод Эйлера; линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами; общее и частное решения неоднородных уравнений; линейные дифференциальные уравнения *n*-го порядка; метод вариации постоянных; линейные дифференциальные уравнения *n*-го порядка с постоянными коэффициентами; алгоритм построения общего решения.

В **Разделе 4 «Системы дифференциальных уравнений»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: системы дифференциальных уравнений первого порядка: общие понятия, теорема существования и единственности общего решения; системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка: свойства решений, теоремы о структуре общего решения, метод вариации постоянных; системы линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами; элементы теории устойчивости; методы численного решения дифференциальных уравнений.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении практических занятий преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по курсу «**Интегралы и дифференциальные уравнения**» в дальнейшей практической деятельности.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1. в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования, проверки домашних заданий и самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева: https://moodle.muctr.ru, работа в мессенджере, работа по E-mail, Zoom-конференция: https://zoom.us/.

- объем часов для 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 необходимости - перевод части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2018 составляет 1708372 экз.

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, к которому предоставляется доступ

1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 р. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

5.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
6.	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Интегралы и дифференциальные уравнения**» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные традиционными учебными досками и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры http://kvm.muctr.ru и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И.Менделеева https://lib.muctr.ru.

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

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине, комплекты контрольных и экзаменационных билетов.

Учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Офисный пакет Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328)	25	бессрочное
2	Антивирус Kaspersky	Контракт № 126-152 ЭА/2018 от 24.12.2018 по продлению электронной лицензии на Kaspersky Endpoint Security для нужд РХТУ им. Д.И. Менделеева	25	2 года
3	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	бессрочное

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Интегральное исчисление	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления,	Оценка за контрольную работу № 1 (2 семестр)

функции одной переменной.	дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации	Оценка на экзамене
Раздел 2. Дифференциальные уравнения первого порядка.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации	Оценка за контрольную работу № 2 (2 семестр) Оценка на экзамене
Раздел 3 Дифференциальные уравнения второго порядка.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;	Оценка за контрольную работу № 3 (2 семестр) Оценка на экзамене

	математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации	
Раздел 4. Системы дифференциальных уравнений.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации	Оценка за контрольную работу № 3 (2 семестр) Оценка на экзамене

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«___**Интегралы и дифференциальные уравнения** ___»
основной образовательной программы

__ **09.03.01**__ «__**Информатика и вычислительная техника** __»
код и наименование направления подготовки (специальности)
«_____»
наименование ООП

Форма обучения: ___очная___

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(подпись) (И.О. Фамилия)
«31» 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Философия»
Б1.О.10

Направление подготовки: 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена:
д.филос.н., проф., зав.кафедрой философии Черемных П.М.;
к.филос.н., профессором кафедры философии Клишиной С.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры философии

«10» __мая_____ 2019 г., протокол №_9

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
4.1.	Модули дисциплины и виды занятий	6
4.2.	Содержание модулей дисциплины	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	10
6.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	12
7.	Самостоятельная работа	12
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	12
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	12
8.2	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	14
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	21
9.1	Рекомендуемая литература	21
9.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	21
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	23
10.	Методические указания для обучающихся	23
11.	Методические указания для преподавателей	24
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	27
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	30
14.	Требования к оценке качества освоения программы	31
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	33

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС 3++) по образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, с рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой философии РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к обязательной части блока дисциплин учебного плана (Б1.О.10) и рассчитана на изучение на 1 году обучения.

Цель дисциплины «Философия» – сформировать у студентов комплексное представление о роли и месте философии в системе гуманитарных, социальных и естественных наук, познакомить их с основами философского знания, необходимыми для решения теоретических и практических задач.

Обозначенной целью определяются следующие задачи дисциплины:

- формирование научных основ мировоззрения студентов;
- формирование навыков логического, методологического и философского анализа развития и функционирования различных сфер жизни общества, его социальных институтов;
- формирование умений использовать философские знания в профессиональной деятельности будущих специалистов;
- формирование творческого мышления, самостоятельности суждений, интереса к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Философия» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направлено на приобретение следующих **универсальных компетенций и индикаторов их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Межкультурное взаимодействие	**УК-5.** Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	**УК-5.1**. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации; **УК-5.2.** Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм; **УК-5.3**. Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации.

В результате освоения курса философии студент должен:

знать: основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;

уметь: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, аргументированно отстаивать свою позицию по значимым философским проблемам современной жизни, опираясь на наработанный в истории философии материал; применять полученные философские знания к решению профессиональных задач;

владеть: представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими методами анализа различных проблем, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Общая трудоемкость изучения дисциплины: 3 ЗЕ (108 часа). Из них аудиторная нагрузка – 48 (лекций – 32 часа, практических занятий – 16 часов), самостоятельная работа – 60 часов. Форма контроля – зачет.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа - аудиторные занятия:	**1,34**	**48,2**
Лекции	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**59,8**
Контактная работа – промежуточная аттестация		0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		60
Вид итогового контроля: зачет		

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Аудиторные занятия:	**1,34**	**36,15**
Лекции	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,45	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,66**	**44,85**
Контактная работа – промежуточная аттестация	1	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		45
Вид контроля: зачет		

Дисциплина «Философия» состоит из двух частей – «История философии» и «Философия: основные проблемы».

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов	Лек-ции	Практ. занятия	Самост работа
1	История философии				
1.1	Введение. Философия, ее происхождение и роль в обществе	8	2	2	4
1.2	Раздел 1. Основные философс-кие школы				
1.2.1	Античная философия	10	2	2	6
1.2.2	Основные проблемы средневековой философии и эпохи Возрождения	6	2	-	4
1.2.3	Философия Нового времени. Идеология Просвещения	10	2	2	6
1.2.4	Немецкая классическая философия	10	2	2	6
1.2.5	Русская философия	6	2	-	4
1.2.6	Основы марксистской философии	4	-	-	4
1.2.7	Основные направления современной философии	12	4	2	6
2	Философия: основные проблемы				
2.1	Раздел 2. Философские концепции бытия	12	4	2	6
2.2	Раздел 3. Философские концепции сознания и познания	10	4	2	4
2.3	Раздел 4. Проблемы человека в философии	12	4	2	6
2.4	Раздел 5. Философия истории и общества	8	4	-	4
	Подготовка к экзаменам	36			
	Всего часов	108	32	16	60

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. ИСТОРИЯ ФИЛОСОФИИ

Введение. Философия, ее происхождение и роль в обществе.

Возникновение философии в древних цивилизациях: Индии, Китае, Греции в VI веке до н. э. Мифология и зачатки научного знания как предпосылки философии. Социальные условия возникновения философии.

Философия как особая форма общественного сознания. Философия и другие формы общественного сознания: политика, право, мораль, религия, искусство. Философия и философские дисциплины (логика, этика, эстетика, философия права и т.д.).

Объекты и предмет философии. Изменение предмета философии в различные исторические эпохи. Философия и идеология. Философия как рационально оформленная система взглядов человека на мир, на себя и на свое место в мире. Роль философии в формировании теоретического мировоззрения. Методологическая функция философии. Философия и ценности.

Раздел 1. Основные философские школы.

1.1. Античная философия (досократики, софисты, Сократ, Демокрит, Платон, Аристотель, эллинистически-римская философия)

Поиски первоначал бытия в греческой натурфилософии. Проблема единого и многого. Милетская школа. Пифагор и философия числа. Элейская школа Ксенофана и Парменида. Тождество бытия и мышления. Аргументы Зенона против движения.

Софисты и Сократ. Философия как образ жизни.

Атомы и пустота как первоначала бытия у Демокрита. Значение Демокрита в развитии древнегреческого и последующего материализма.

Учение Платона о бестелесных «видах» («идеях») как учение объективного идеализма. «Бытие» («идеи»), «небытие» («материя») и мир чувственных вещей. Дуализм души и тела. Учение Платона о знании. Учение о государстве и о воспитании.

Учение Аристотеля о четырех причинах (началах). Натурфилософия Аристотеля, его физика и космология. Логика Аристотеля. Учение об обществе и государстве. Психология и этика Аристотеля.

Эллинистическая философия. Эпикуреизм, стоицизм, скептицизм как итог всей истории античной философии.

1. 2. Основные проблемы средневековой философии и эпохи Возрождения.

Возникновение христианства, его влияние на общество и философию. Истоки христианской философии. Основные этапы развития средневековой философии: патристика и схоластика.

Патристика. Креационизм (идея творения) – основа патристической онтологии. Философия Августина. Проблема соотношения знания и веры. Учение Августина о личности.

Схоластика. Философия Фомы Аквинского – попытка приспособить философию Аристотеля к учению католической церкви. Учение о гармонии разума и веры. «Естественная теология» Фомы Аквинского и его «доказательства» бытия Бога.

Борьба номинализма и реализма: Ансельм Кентерберийский, Пьер Абеляр, Фома Аквинский, Иоанн Дунс Скот, Уильям Оккам.

Философия гуманизма. Натурфилософия и диалектика Возрождения (Николай Кузанский, Пико делла Мирандола, Эразм Роттердамский, Мишель Монтень, Джордано Бруно). Социально-политические учения (Никколо Макиавелли, Томас Мор, Томмазо Кампанелла).

1.3. Философия Нового времени (XVII – XVIII вв.) Идеология Просвещения

Эмпиризм и рационализм – основные направления философии Нового времени. Ф. Бэкон – основоположник эмпиризма. Роль методологии в научном познании. Разработка индуктивного метода. Учение о призраках ума. Классификация наук. Социально-политические идеи. Р. Декарт – основоположник рационализма Нового времени. Учение о методе. Дуализм Декарта – учение о двух субстанциях.

Линия эмпиризма (Т. Гоббс, Дж. Локк, Дж. Беркли, Д. Юм). Теория общественного договора Т. Гоббса.

Дж. Локк. Учение о чувственном опыте как единственном источнике знания (сенсуализм). Критика Локком учения о врожденных идеях. Теория первичных и вторичных качеств. Социально-политические взгляды Локка.

Дж. Беркли. Критика понятия субстанции. Утверждение о субъективности первичных качеств. Вещи как «комплексы ощущений».

Давид Юм – основоположник принципов новоевропейского скептицизма. Критика Юмом понятия объективной причинности.

Линия рационализма (Б. Спиноза, Г. Лейбниц). Учение Спинозы о субстанции, монизм и пантеизм; учение о человеке, свободе и необходимости. Учение о монадах Г. Лейбница. Идеализм и априоризм теории познания Лейбница.

Философия эпохи Просвещения. Основные представители французского материализма XVIII века: Ж. Ламетри, Д. Дидро, К. Гельвеций, П. Гольбах. Основные черты французского материализма. Социально-политические идеи мыслителей эпохи Просвещения.

1.4. Немецкая классическая философия

Немецкая классическая философия (Кант, Фихте, Шеллинг, Гегель) – общая характеристика.

И. Кант. Докритический и критический периоды в творчестве Канта. «Критика чистого разума» – учение о возможностях человеческого разума. «Коперниканский переворот» в философии. Учение Канта о «вещах в себе» и «явлениях». Познавательные способности человека: чувственность, рассудок и разум. «Критика практического разума» – учение Канта о нравственности; кантовский категорическом императив. «Критика способности суждения» как попытка преодолеть разрыв между миром сущего и миром должного. Кант и телеология. Учение Канта о прекрасном, вкусе, гении.

Философия Фихте. Особенности философии Шеллинга.

Г. Гегель. Объективный идеализм и диалектика. Учение о саморазвитии абсолютной идеи. Основные черты гегелевской диалектики. Законы и категории диалектики. Учение об историческом прогрессе, государстве, праве и свободе.

Антропологический материализм Л. Фейербаха.

1.5. Русская философия XIX – XX вв.

Западники и славянофилы. Спор о путях развития России и его современное наполнение. Материализм русских революционных демократов и их борьба против идеализма (Белинский, Герцен, Огарев, Чернышевский, Добролюбов, Писарев).

Историософия Константина Леонтьева.

Вл. Соловьев. Мистико-максималистская проповедь «теургического делания», призванного к «избавлению» материального мира от разрушительного воздействия времени и пространства, преобразованию его в «нетленный» космос красоты. Теократическая утопия. Философская доктрина «всеединства» и религиозно-поэтическое учение о Софии.

Бердяев Н.А. – представитель персонализма и экзистенциализма. Учение о свободе. Творчество, преодолевающее отчуждение и внеположенность объектов человеку. Личность как средоточие всех душевных и духовных способностей человека, его «внутренний экзистенциальный центр». Конфликт между личностью и объективацией – главное содержание учения Бердяева о человеке и обществе.

«Конкретная метафизика» П. А. Флоренского.

Русский философский космизм конца XIX – начала XX веков (Н. Федоров, Вл. Соловьев, К. Циолковский, П. Флоренский, А. Чижевский, В. Вернадский и др.).

1.6. Основы марксистской философии

Учение Маркса об отчуждении. Отчуждение родовой сущности человека. Отчуждение от собственности на средства производства, отчуждение от организации труда, в процессе труда, в распределении, обмене (таварный фетешизм). Отчуждение не только рабочего, но и собственника средств производства. Самоотчужденность. Отчужденность социальных институтов. Преодоление отчуждения.

Сущность материалистического понимания истории: определяющая роль производственных отношений. Закон возрастания роли народных масс в историческом процессе. Понятие общественно-экономической формации. Базис и надстройка. Теория классовой борьбы. Марксизм и современность.

Концепция человека и личности в марксизме.

1.7. Основные направления современной философии

Позитивизм и неопозитивизм. Актуальные философско-методологические проблемы: роль знаково-символических средств научного мышления, отношение теоретического аппарата и эмпирического базиса науки, природа и функция математизации и формализации знания.

Постпозитивизм. Понятие «критический рационализм». Фальсификационизм и антикумулятивизм Поппера. Принцип «фаллибилизма». Способ выдвижения гипотез. Метод проб и ошибок. Концепция научных революций Куна. Понятие научного сообщества и научной парадигмы. Понимание истины у Куна.

Герменевтика. Основные проблемы: герменевтический круг, традиция, авторитет, языковость и др. Герменевтика как методологическая основа гуманитарного знания.

Иррационалистическая философия. А. Шопенгауэр. Учение о воле.

Ф. Ницше и философия жизни. Экзистенциализм. Основные экзистенциалы: экзистенция, присутствие, время, страх, свобода, заброшенность, пограничная ситуация.

Фрейдизм и неофрейдизм. Постмодернизм.

2. ФИЛОСОФИЯ: ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Раздел 2. Философские концепции бытия

Онтология и ее предмет. Бытие и небытие как фундаментальные категории онтологии. Проблема бытия в истории философии.

Проблема материи и субстанции в философии. Бытие, материя, природа: различие и связь. Понятия материального и идеального. Понятие материи в современной науке и философии. Основные философские направления: материализм и идеализм. Монистические, дуалистические и плюралистические концепции бытия.

Научные, религиозные и философские картины мира. «Вторая», искусственная природа. Экологическая философия. Биоэтика. Принцип глобального эволюционизма в современной научной картине мира.

Структурная и динамическая организация бытия. Движение и развитие. Формы движения материи. Диалектика как философская концепция развития. Детерминизм и индетерминизм. Законы динамические и статистические. Вероятностная картина мира. Виртуальная реальность и ее особенности.

Концепции пространства и времени в истории философии и науки

Раздел 3. Философские концепции сознания и познания

Эволюция понятий «дух», «душа», «сознание». Проблемы духа и материи. Проблема происхождения сознания. Роль труда в происхождении сознания. Идеалистические и материалистические концепции сознания. Сознание и мозг. Психофизическая проблема. Сознательное и бессознательное. Сознание и язык. Сознание

и самосознание. Сознание и кибернетика. Компьютер и человек. Формализованные языки, машинные языки.

Предмет гносеологии. Концепции гносеологии в истории философии: сенсуализм, рационализм, скептицизм, агностицизм, концепция врожденных идей, априоризм. Субъект и объект познания. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Диалектика познания: чувственное и рациональное. Интуиция и творчество. Понимание и объяснение.

Проблема истины. Основные теории истины. Классическая теория истины и ее альтернативы (конвенционализм, когерентная, корреспондентская, «экономии мышления», религиозные концепции, прагматическая, марксистская). Типология критериев истины.

Раздел 4. Проблемы человека в философии

Человек как предмет философского анализа в истории философии. Происхождение человека: природные и социальные условия антропосоциогенеза. Человек, общество, культура. Человек и природа. Биологическое и социальное в человеке. Биологизаторство и социологизаторство. Биология человека в эпоху НТР. Человек в информационной цивилизации.

Человек в системе социальных связей. Сущность человека. Представление о совершенном человеке в различных культурах. Индивид, индивидуальность, личность.

Смысл жизни и предназначение человека. Жизнь, смерть, бессмертие. Насилие и ненасилие. Движение ненасилия, его судьба и роль в современной жизни. Цели и ценности. Свобода воли и ответственность личности. Нравственные, религиозные, эстетические ценности. Свобода совести. Мораль, справедливость, право.

Современная философская антропология. Интеграция знаний о человеке. Иррационалистическая трактовка человека. Человек в философии постмодернизма.

Раздел 5. Философия истории и общества

Человек в системе социальных связей. Человек и исторический процесс. Личность и массы, свобода и необходимость.

Философия истории: формационная и цивилизационная концепции исторического развития. Прогрессистские и циклические модели развития. Современная идеология прогресса. Глобальные проблемы современности. Концепция устойчивого развития и сценарии будущего. «Ловушки» прогресса. Технологический детерминизм. Теория информационного роста (А.Тоффлер, Э. Масуда, М. Мак-Люэн). Идея «конца истории» и ее критика.

Природа и общество, различие и связь. Общество и его структура. Социальная, политическая и духовная сферы общества. Концепции государства в истории философской мысли. Политика и власть. Сущность, типы и формы государства. Гражданское общество и правовое государство. Современная олигархия. Государство и партии. Политические режимы и права личности. Современный фашизм. Либерализм, демократия, правовое государство.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	Знать					
1.	основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих	+	+	+	+	+

	школ, связь и различие их философских идей					
2	связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни		+	+	+	+
3	культурные особенности и традиции различных социальных групп				+	+
	Уметь					
4	понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни		+	+	+	+
5	связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни		+		+	+
6	применять полученные философские знания к решению профессиональных задач				+	+
	Владеть					
7	представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания, а также основами философского мышления		+	+	+	+
8	категориальным аппаратом изучаемой дисциплины		+	+	+	+
9	философскими методами анализа различных проблем			+	+	+
10	навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность и место химии в этой целостной картине мира.		+	+	+	+
	Универсальные компетенции (УК)					
11	**УК-5.** способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	**УК-5.1**. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем			+	+	
		УК-5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии			+	+	

		УК-5.3. Определяет условия интеграции участников межкультурного взаимодействия для достижения поставленной цели с учетом исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий			+	+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате во 2 семестре в объеме 16 акад.ч.

№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.1	Философия, ее происхождение и роль в обществе	2
1.2.1	Античная философия	2
1.2.3	Философия Нового времени. Эпоха Просвещения.	2
1.2.4	Немецкая классическая философия	2
1.2.7	Основные направления современной философии	2
2.1	Философские концепции бытия	2
2.2	Философские концепции сознания и познания	2
2.3	Проблемы человека в философии	2

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Философия» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 60 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

• регулярную проработку пройденного на лекциях и подготовку к практическим занятиям и выполнению контрольных работ, рефератов и тестовых заданий по разделам дисциплины;

• ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами;

• участие в олимпиаде по философии и студенческой конференции;

• написание рефератов;

• подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

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, законспектированный на лекциях, 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.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Максимальная оценка за реферат – 30 баллов

1. Философия и мифология: связь и различие.
2. Понятие мировоззрения. Структура мировоззрения.
3. Социально-политическая жизнь в Древней Греции и ее влияние на философию.
4. Решены ли парадоксы Зенона?
5. Атомистическая теория Левкиппа и Демокрита и современный атомизм.
6. Сократ и мы. Уроки философии Сократа.
7. Платон о смысле любви. Диалог «Пир».
8. Физика Аристотеля и современная физика.
9. Эпикурейский идеал добродетельной и счастливой жизни.
10. Университеты и образование в Средние века.
11. Модель человека в христианской философии.
12. Натурфилософия Возрождения. Пантеизм.
13. Алхимия в контексте средневековой культуры.
14. Н. Макиавелли. Трактат «Государь».
15. Научная революция XVII века и ее особенности.
16. Галилео Галилей как ученый и философ.
17. От алхимии – к научной химии. Творчество Роберта Бойля.
18. Учение Д. Локка о первичных и вторичных качествах в свете современной химии. .
19. Вольтер и свободомыслие в эпоху Просвещения.
20. Руссо и Робеспьер. Руссо о «ловушках» демократии.
21. Жизнь и творчество Иммануила Канта.
22. «Категорический императив» И. Канта и его современное значение.
23. Н.А. Бердяев об особенностях русского национального характера.
24. Модель истории в философии Н.Я. Данилевского. Россия и Европа.
25. Русский космизм и концепция устойчивого развития современного общества.
26. Философские идеи ранних работ К. Маркса и Ф. Энгельса.
27. А. Шопенгауэр. Жизнь между страданием и скукой.
28. Ф. Ницше о человеке и сверхчеловеке. Критика морали и христианства.
29. З. Фрейд: сознание, бессознательное и поведение человека.
30. Учение о свободе в философии Ж.-П. Сартра.
31. Философский смысл романа «Чужой» и повести «Падение» А. Камю.
32. Принцип верификации и его роль в науке и философии.
33. Парадигмы Т. Куна и логика развития химии.
34. Мировоззренческий смысл понятий бытия и небытия.
35. Современная физика о видах материи и их взаимосвязи.
36. Является ли вакуум материей?
37. Виртуальная реальность – реальность ли?
38. Проблема реальности различных форм пространства и времени. Можно ли говорить о химическом времени?
39. Хаос и космос. Термодинамика неравновесных систем И. Пригожина. Проблема самоорганизации.
40. Проблемы духовной жизни современной молодежи.
41. Проблема создания искусственного интеллекта.
42. Классическая концепция истины и ее современные варианты.
43. Модель будущего человека в антиутопиях Замятина, Хаксли, Оруэлла.
44. Современная музыка и ее влияние на духовную жизнь молодежи.

45. Психоделическая революция. Проблема наркотиков в современном мире.
46. Ж.-П. Сартр: онтология свободы и ответственности.
47. Проблема свободы и смысла жизни в эссе А. Камю «Миф о Сизифе».
48. Смысл жизни, смерть и бессмертие.
49. Феномен «массового человека» в работе Х. Ортеги-и-Гассета «Восстание масс».
50. Феномен «одномерного человека» в одноименной работе Г. Маркузе.
51. Геополитическая философия Л.Н. Гумилева.
52. Особенности информационной цивилизации.
53. Работа Ф. Фукуямы «Конец истории» – наука или провокация?

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы в виде тестов (модуль 1, 2, 3). Контрольная работа оценивается 10 баллами: каждый правильный ответ на тестовое задание – 1 балл. Кроме того, 2 контрольные работы – по модулям 4, 5. Контрольные работ по модулю 4, 5 оцениваются до 20 баллов за каждую работу.

Максимальная оценка за контрольные работы составляет 70 баллов.

Модуль 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вариант 1.

1. Какое из следующих положений точнее выражает сущность мировоззрения?

а) совокупность естественнонаучных и гуманитарных знаний;
б) научная картина мира;
в) общее понимание мира и смысла человеческой жизни

2. Родиной термина «философия» является …

а) Древняя Индия
б) Древний Китай
в) Древняя Греция
г) Древний Рим

3. Кто из философов первым употребил термин «философия»?

а) Сократ
б) Пифагор
в) Гераклит
г) Платон

4. Мудрецы говорили, что небо, земля, Боги и люди поддерживаемы порядком, и именно поэтому все это они называли космосом. О каких мудрецах здесь идет речь?

а) пифагорейцы;
б) элеаты;
в) атомисты.

5. «Морская вода - чистейшая и грязнейшая: рыбам она питательна и спасительна, людям же она не пригодна для питья и пагубна». Кому из античных философов принадлежит это высказывание?

а) Платону;
б) Гераклиту;
в) Пармениду.

6. Кто из перечисленных философов не принадлежал к Милетской школе?

а) Фалес
б) Гераклит
в) Анаксимандр

г) Анаксимен

7. Какому философу античности принадлежит следующее высказывание: «Одно и то же есть мысль и то, о чем мысль существует. Ибо ведь без бытия, в котором ее выраженье, мысли тебе не найти»?

а) Гераклиту;
б) Фалесу;
в) Пармениду.

8. Известный американский физик, лауреат Нобелевской премии Ричард Фейнман, имея в виду греческую философию, писал: «Если бы в результате какой-то мировой катастрофы все накопленные научные знания оказались бы уничтоженными и к грядущим поколениям …перешла бы только одна фраза, то какое утверждение, составленное из наименьшего количества слов, принесло бы наибольшую информацию?» Какое суждение древних имел в виду Фейнман?

а) Познай самого себя
б) Вода есть наилучшее
в) Все тела состоят из атомов
г) Число есть самое мудрое из вещей

9. Вычеркните лишнее имя…

а) Фалес
б)Анаксимандр
в) Гераклит
г) Анаксимен

10. Кто автор определения «человек – политическое животное»?

а) Сократ
б) Платон
в) Аристотель
г) Эпикур

Вариант 2.

1. «Познай самого себя». Какой философ сделал это девизом своей школы?

а) Фалес
б) Сократ
в) Пифагор
г) Аристотель2

2. Кто из названных философов впервые ставит проблему человека в центр интересов?

а) Фалес
б) Гераклит
в) Сократ
г) Платон

3. Кому принадлежит идея познания как припоминания (анамнесис)?

а) Демокриту
б) Гераклиту
в) Пифагору
г) Платону

4. Античный философ, создавший логику как науку…

а) Платон
б) Сократ
в) Парменид
г) Аристотель

5. Христианское понимание смысла жизни заключается в…

а) материальном обогащении
б) спасении
в) преобразовании мира
г) накоплении знаний

6. IX – XIV вв. средневековой европейской философии называют этапом…

а) апологетики
б) схоластики
в) патристики
г) софистики

7. В основе философии Дж. Бруно лежит…

а) натурализм
б) гедонизм
в) пантеизм
г) деизм

8. Автор работы «Государь»…

а) Томас Мор
б) Эразм Роттердамский
в) Никколо Макиавелли
г) Томмазо Кампанелла

9. Автор знаменитой «Исповеди», великий христианский мыслитель…

а) Иоанн Росцеллин
б) Аврелий Августин
в) Фома Аквинский
г) Уильям Оккам

10. Идейное течение, появившееся в эпоху Возрождения, называется…

а) персонализмом
б) космизмом
в) гуманизмом
г) утилитаризмом

Вариант 3

1. Философские течения, оформившиеся в Новое время, называются…

а) материализм – идеализм
б) диалектика – метафизика
в) эмпиризм – рационализм

2. Кому из философов Нового времени принадлежит изречение «Мыслю, следовательно, существую»?

а) Ф.Бэкону
б) Д. Локку
в) Р. Декарту
г) Д. Беркли

3. Демокрит считал, что «мнимы боль, горький вкус, жара, холод, цвет, истинны лишь атомы и пустота». Какую теорию Локка предвосхитил Демокрит своим знаменитым высказыванием?

а) теорию познания
б) теорию первичных и вторичных качеств;
в) теорию врожденных идей.

4. «Нет ничего в разуме, чего первоначально не было бы в чувствах». Принципом какой философской позиции является это высказывание Дж. Локка?

а) рационализма;
б) сенсуализма;

в) материализма

5. ***Автором работы «Левиафан» является…***

а) Ф. Бэкон
б) Б. Спиноза
в) Т. Гоббс
г) Дж Беркли

6. Кому принадлежит высказывание «Не плакать, не смеяться, не негодовать, а понимать»?

а) Т. Гоббсу
б) Дж. Беркли
в) Б. Спинозе

7. Автор «Трактата о началах человеческого знания»…

а) Т. Гоббс
б) Р. Декарт
в) Дж. Беркли
г) Д. Юм

8. Договорная теория происхождения государства разработана*…*

а) Сократом, Платоном, Аристотелем
б) Дидро, Гельвецием, Гольбахом
в) Гоббсом, Локком, Руссо
г) Марксом, Энгельсом, Лениным

9. В качестве подлинно научного метода познания Ф. Бэкон утверждает …

а) дедукцию
б) обобщение
в) индукцию

10. Заблуждения человеческого ума Ф. Бэкон назвал…

а) эйдосами
б) идолами
в) феноменами

Модуль 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Вариант 1

Понятия бытия и небытия впервые появляются в философии *…*

Гераклита
Парменида
Платона

Материалистами были…

Платон
Демокрит
Гегель
Маркс

Идеалистами были…

Спиноза
Платон
Беркли
Фома Аквинский

С позиций марксистской философии материя есть…

субстанция природы
все, что нас окружает

комплекс ощущений
объективная реальность, данная в ощущениях

Что из перечисленного не является материальным?

свет .
эмоции
вакуум
научные законы

Что из перечисленного не является атрибутом материи?

пространственная протяженность
движение
несотворимость и неуничтожимость
мышление

Какое суждение верно?

движение абсолютно, а покой относителен
движение и покой и абсолютны, и относительны в зависимости от системы отсчета
покой есть частный случай движения

Развитие – это…..

всякое изменение
регресс
прогрессивное изменение
направленное, необратимое изменение

Три основных закона диалектики сформулировал…

Гераклит
Кант
Гегель
Маркс

С точки зрения Ньютона время – это…..

вечность
форма чувственного созерцания
абсолютная, не зависящая материи длительность
форма бытия движущейся материи

Модуль 3. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа содержит 10 вопросов, по 1 баллу за вопрос.

Какой из этих атрибутов является атрибутом сознания…

пространственная протяженность
масса
мышление
неуничтожимость

Сознание считается материальным в концепциях:

вульгарного материализма
марксизма
идеализма

Кто сделал бессознательное предметом анализа:

Кант
Ницше
Фрейд

Сомнение в возможности человека получить истинные знания высказывали…

идеалисты

скептики
агностики

Какую позицию выражает гносеологический материализм?

мышление тождественно бытию
познание есть самопознание духа
познание есть отражение бытия (материи)

Отражение какого-либо одного свойства предмета есть…

восприятие
понятие
ощущение

К какому виду относится умозаключение, в котором степень общности посылок больше степени общности вывода:

индуктивное
дедуктивное
традуктивное

Корреспондентская теория истины утверждает, что истина – это……

согласие по поводу знания
вера
знание, соответствующее реальности
знание, приносящее практическую пользу

Какой концепции истины отвечает высказывание Платона: «…тот, кто говорит о вещах в соответствии с тем, каковы они есть, говорит истину, тот же, кто говорит о них иначе, - лжет…»:

классической
прагматической
конвенционалистской

Что из перечисленного не является формой научного знания….

эмпирические факты
законы
гипотезы и теории
обыденный опыт

Модуль 4. Примеры вопросов к контрольной работе № 4. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

1. Аристотель писал, что человек – это политическое животное. Исчерпывается ли сущность человека таким определением?
2. Разделены ли по времени антропогенез и социогенез?
3. Ницше писал, что человек произошел от больной обезъяны. Что имел в виду Ницше?
4. Как назвал современного человека Герберт Маркузе в одноименном трактате? Что он имел в виду?
5. Что означает феномен «массового человека» в современной философии и культуре?
6. Итальянский врач Чезаре Ломброзо считал, что преступники обладают врожденными анатомо-физиологическими предопределенностями. О каких предопределенностях будущих преступников писал Ломброзо и какую концепцию в трактовке человека он представлял?
7. Основоположник теории утилитаризма в этике Иеремия Бентам считал, что фундаментальный вопрос нравственности прост: приносит ли мне какой-то поступок удовольствие. Прокомментируйте это мнение.
8. Согласно распространенной трактовке утилитаризма, лучше быть счастливой свиньей, чем несчастливым философом. Вызывает у вас такая мысль протест? Если – да, то почему?

9. А. Эйнштейн писал: «Только нравственность в наших поступках придает красоту и достоинство нашей жизни». Какой этической концепции соответствует такая позиция?
10. Означает ли факт частого нарушения правил и канонов этики, что эти правила не являются истинными?
11. Как вы понимаете афоризм Пифагора: «Не гоняйся за счастьем, оно всегда в тебе самом»?
12. Способность человека думать о своей смерти – это признак малодушия или смелости?
13. Что такое аксиология?
14. Каковы представления о ценностях в античности? В христианстве?
15. Каков вклад Канта в учение о ценностях?
16. Русский религиозный философ, священник Павел Флоренский писал: «Лицо меняется, лик – нет». Как вы понимаете это высказывание?
17. Как вы понимаете слова Ж.- П. Сартра «Человек есть проект самого себя»?
18. Есть ли основания считать, что появление человека неразрывно связано с развитием жизни на Земле?
19. Что означает выражение «личностью не рождаются, личностью становятся»?
20. Когда возникла философская антропология как самостоятельная отрасль знания? Назовите основоположников философской антропологии.
21. Назовите основные видовые признаки человека. Меняются ли они в ходе эволюции?
22. Какие еще факторы, кроме труда, имели важнейшее значение в становлении человека и общества?
23. Какие концепции в философии и науке являются характерными для биологизаторства и социологизаторства?
24. Что означает принцип свободы совести? Как он представлен в Конституции Российской Федерации?

Модуль 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 5. Максимальная оценка – 20 баллов. Контрольная работа содержит 4 вопроса, по 5 баллов за вопрос.

1. В чем отличие природы и общества? Назовите основные отличительные признаки.
2. Возможна ли наука об обществе?
3. Как соотносятся друг с другом человек и общество?
4. Чем отличаются всеобщая история человечества и философия истории?
5. Какую концепцию истории выразил греческий драматург Софокл: «Нынче горе, завтра счастье – как Медведицы небесной круговорота извечный ход»?
6. Почему немецкий культуролог Оствальд Шпенглер назвал западно-европейскую культуру фаустовской?
7. Какая идея объединяет культурологическую концепцию истории О. Шпенглера и цивилизационную концепцию А. Тойнби?
8. Гегель внес в формулу прогресса свободу. Как понимал свободу Гегель?
9. Одна из работ социолога Питирима Сорокина называется «Социологический прогресс и принцип счастья». Можно ли счастье вносить в формулу прогресса?
10. Назовите основные признаки информационного общества?
11. Какие проблемы современности являются глобальными?
12. Каковы основные признаки государства?
13. В чем отличие понятий «государство» и «гражданское общество»?
14. Можно ли устранить государство? И если нет – обязаны ли мы ему подчиняться?
15. Возможно ли гражданское общество без правового государства?
16. Что такое толерантность? Вы считаете себя толерантным человеком? Это природное качество или его можно воспитать?
17. Может ли либеральная демократия выжить в современном мире?
18.Каковы особенности политики в информационном обществе?

19. Охарактеризуйте теорию круговорота локальных, замкнутых цивилизаций английского историка Арнольда Тойнби. Чем она отличается от других теорий исторического круговорота?
19. Разделял ли прогрессистскую трактовку истории немецкий философ Карл Ясперс? В чем он видит смысл и назначение истории?
20. Какие ловушки и проблемы подстерегают нас в информационном обществе?
21. Можно ли определить политику как форму взаимодействия между теми, кто управляет, и теми, кем управляют?
22. Французский социалист, теоретик анархизма П.Ж. Прудон считал, что причинами насилия и социального хаоса являются не индивиды и не группы индивидов, а само государство. Были ли у него основания так считать?
23. Как соотносятся власть и нравственность? Можно ли говорить об их взаимодействии?
24. Назовите основные признаки демократии. Развитая юридическая система является сама по себе признаком демократии?
25. Охарактеризуйте особенности связи политики и экономики в современном обществе.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. Алейник Р.М., Клишина С.А., Панин С.А., Черемных Н.М. Философия. Учебное пособие для студентов. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. 88 с.
2. Алейник Р.М. Проблема человека в философии. Проблема ценностей в философии. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2014. 52 с.
3. Алейник Р.М., Клишина С.А., Корпачев П.А., Панин С.А. Философия истории и общества. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. 44.с.
4. Алиева К.М., Клишина С.А., Черемных Н.М. Философская онтология: учение о бытии. Учебно-методическое пособие. М., РХТУ им Д.И. Менделеева, 2014. 60 с.
5. Клишина С.А., Панин С.А., Корпачев П.А. Философия, её предмет и функции. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. 48 с.
6. Мартиросян А.А., Панин С.А. Философские проблемы сознания и познания. Учебно-методическое пособие. М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2015. 64 с.
7. Алейник Р.М., Алиева К.М., Клишина С.А., Корпачев П.А., Мартиросян А.А., Панин С.А., Черемных Н.М. История философии. Учебное пособие для студентов. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2018. 280 с.

Б. Дополнительная литература

1. Голубинцев В.О, Данцев А.А., Любченко В.С. Философия для технических вузов. Ростов н/Д., 2010. 503 с.
2. Клишина С.А. Философия науки. Наука и ценности. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2004. 124 с.
3. Кузнецов В.И., Зайцева З.А. Химия и химическая технология. Эволюция взаимосвязей. М., 1984. 295 с.
4. Рассел Б. История западной философии. – М.: Миф, 1993. 512 с.
5. Реале Д., Антисери Д. Западная философия от истоков до наших дней: В 4 т. Т. 2. М., 1994-1997.
6. Степин В.С., Горохов В.Г, Розов М.А. Философия науки и техники. Гл. 8-10. М.: Гардарика, 1996. Гл. 400 с.
7. Черемных Н. М. Философские проблемы современной химии // Философия естественных наук. Гл. 5. М.: Академический проект, 2006. 560 с.

8. Черемных Н.М., Клишина С.А. История и философия химии. Учебное пособие. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. 128 с.

9.2. Рекомендуемые источники научной информации

Список Интернет-ресурсов:

http://www. philosophy.ru /catalog.html;

http://filosof.historie.ru

Электронная библиотека «Гумер» — философия

http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/index_philos.php.

Визуальный словарь, раздел «Философия»

http://vslovar.ru/fil

Для каждого слова строится его понятийное окружение, позволяющее как с первого взгляда понять смысл этого слова через определяющие термины, так и быстро перейти на определяющее слово, смысл которого требуется узнать.

Все о философии

http://www.filosofa.net

Сайт, посвященный философии, в разделах которого можно найти огромное количество нужной и интересной информации. Такие разделы, как история философии, философия стран, философия религии, философия истории, политическая философия помогут в подготовке к самым разным работам по философии.

Институт философии РАН —

http://iph.ras.ru/elib.htm

Электронная библиотека Института философии РАН, в которую вошли: 1. Издания ИФ РАН (полнотекстовые монографии и сборники, периодические издания, статьи) 2. Русская философия. 3. Новая философская энциклопедия (Интернет-версия издания: Новая философская энциклопедия: в 4 т.)

История философии. Энциклопедия

http://velikanov.ru/philosophy

Интернет-версия энциклопедии. Издание включает в себя более семисот статей, посвященных ключевым понятиям, традициям, персоналиям и текстам, определившим собою как философский канон, так и современные направления философской мысли.

Национальная философская энциклопедия

http://terme.ru

Ресурс включает в себя нескольких десятков энциклопедий, глоссариев, справочников и словарей. По ним можно осуществлять поиск интересующего понятия, термина, темы и т.д. Проект включает в себя 75 словарей, в которых можно найти более 35000 определений. Включает в себя такие разделы как: «Философские словари и энциклопедии»; «Термины по истории философии»; «Культурологические словари» и др.

Философия

http://www.fillek.ru

Сайт, посвященный философии. Охватывает огромный период зарождения и развития философии: от философии Древней Индии и Китая до наших дней. Информация группируется по разделам. В тексте электронных статей есть ссылки на источники.

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.

Online школа «Ступени»: Философия. Тесты

http://diplom-dissertacia.ru/school/index.htm

Тесты по истории философии (начиная с древневосточных школ и вплоть до философских течений начала XX века) и основному курсу философии. Предназначенные в качестве основы для проверки и самопроверки усвоения вузовского учебного курса.

Растрепанный блокнот

http://netnotes.narod.ru/texts/t9.html

Философские цитаты из нефилософских художественных произведений.

Хрестоматия по Философии

http://gendocs.ru/v35117/белоусова_л.а._и_др._хрестоматия_по_философии

Научные журналы:

«Вопросы философии» ISSN 0042-8744

«Философские науки» ISSN 0235-1188

«Философские исследования» ISSN 0869-6IIX

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

банк контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины по каждой теме (общее число заданий 100);

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины по каждой теме (общее число заданий 150);

банк тем рефератов для текущего контроля освоения дисциплины (общее число заданий 100);

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 (дата обращения: 15.04.2019).

− 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 (дата обращения:10.04.2019).

− 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 (дата обращения: 02.05.2019).

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные, 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 (дата обращения: 23.04.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 16.03.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 13.04.2019).

– ЭИОС РХТУ, Moodle.muctr.ru, Месенджер WhatsApp, Месенджер ВКонтакте, почта Muctr.ru, почта Yandex.ru, почта Gmail.ru.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студентов направлены на повышение эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Философия» включает 5 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение 2-х контрольных работ (по 20 баллов), ответов на 3 тестовых задания (по 10 баллов) и реферата (30 баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 100 баллов.

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям.

В основу этого вида учебных занятий положен принцип диалога между преподавателем и группой студентов. Как правило, семинар посвящается обсуждению какой-либо темы курса по заранее известным вопросам и заданиям. Коллективная работа способствует выработке и закреплению крайне важных для будущих специалистов навыков. Среди этих навыков отметим умение высказываться и держаться на публике, способность сформулировать свои мысли так, чтобы они стали понятными слушателям, выработка способности анализировать проблему.

Подготовку к семинарскому занятию следует начинать с изучения его плана. Затем необходимо изучить материал учебника и учебных пособий, внимательно перечитать конспект лекций по соответствующим вопросам. Серьезная подготовка включает знакомство со специальной литературой, рекомендованной в списке по изучаемой теме. В процессе работы над пунктами задания студент обязан предусмотреть план своего устного сообщения на занятии. Это может быть либо краткое высказывание (реплика, дополнение, уточнение), либо развернутое сообщение, либо целостный доклад (или содоклад) по одному из вопросов семинара.

Обсуждение вопросов, предусмотренных планом практического занятия, на занятии может происходить по-разному: в форме вопросов преподавателя и ответов студентов, в форме заслушивания и обсуждения докладов, в форме дискуссии, «круглого стола» или деловой игры. Но в любом случае успех практического занятия, его результативность во многом зависит от степени готовности к нему студенческой аудитории.

Методические рекомендации по написанию рефератов.

Реферат – это письменная работа, посвященная раскрытию конкретной темы курса «Философия)», изложению основных точек зрения по данной проблеме.

Работа над рефератом начинается с выбора темы по перечням, определенным кафедрой. Составляется план реферата. Затем подбираются источники и литература по спискам, предлагаемым в данном методическом пособии, а также по систематическим, предметным и алфавитным каталогам библиотек. Закончив просмотр и чтение отобранной литературы, первичную обработку и систематизацию содержащегося в ней материала, необходимо еще раз продумать и уточнить план реферата. Затем следует приступить к написанию текста.

Реферат обязательно должен включать следующие составляющие части и элементы:

– титульный лист;
– оглавление, в котором перечисляются названия разделов и глав реферата;
– введение, в котором дается обоснование значимости темы, очерчивается круг проблем, определяются цели и задачи работы;
– основная часть реферата, разбиваемая на разделы, главы, параграфы (и т. д. в зависимости от темы и предпочтений автора);
– заключение, обобщающее выводы основной части и подводящее итоги всего исследования;
– список источников и литературы, использованных для подготовки текста.

Текст должен свидетельствовать о знании опубликованной литературы по выбранной теме и отражать точку зрения автора на разбираемые проблемы. В реферат обязательно включаются определения понятий, которыми оперирует автор (по авторитетным словарям и справочникам). Желательно делать сноски на используемую литературу. Страницы реферата нумеруются.

Рефераты, представляющие собой выписки из учебников, скопированные из Интернета или электронных баз данных, не могут быть оценены положительно. Приветствуются работы, содержащие элементы творческого подхода, например, развернутый анализ исторических проблем на основе прочитанной литературы, попытки проведения самостоятельного исследования источников, аргументированное отстаивание автором своей оригинальной точки зрения.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Проблемы содержания дисциплины «Философия», выбора основных тем и их последовательности активно обсуждаются на кафедре философии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Проблема усугубляется тем обстоятельством, что освоение и понимание

философии без изучения ее истории невозможно. Поэтому в одних вузах проблему пытаются решить за счет чтения курса систематической, теоретической философии с опорой на историко-философский материал. Кафедра философии РХТУ избрала другую методику – 16 часов лекционных занятий посвящены проблемам истории философии и 16 часов отведены на преподавание основных, ключевых проблем философии: философии бытия, философии сознания и познания, философской антропологии и философии истории и общества. Но, поскольку изучение дисциплины предполагает не только информативную, но и методологическую и мировоззренческую составляющие, это обязывает преподавателей выделять при изучении различных этапов истории философии и анализе разных философских школ те проблемы и понятия, которые особенно значимы для решения актуальных мировоззренческих, научных и социально-политических проблем.

Особая задача преподавателя состоит в том, чтобы выделить дискуссионные проблемы темы, обсуждение которых будет самым продуктивным результатом работы на практическом занятии. Роль дискуссий в процессе обучения философии огромная. Необходимо в этом плане с самого начала поощрять студентов вырабатывать самостоятельную позицию, задавать вопросы и сомневаться, показывая им при этом, что аргументация – эффективный инструмент для выражения и разрешения этих сомнений. Следует подчеркнуть, что не достаточно просто иметь мнение. Независимо от того, какой точки зрения придерживается студент, он должен быть готов обосновать свою позицию, привести аргументы и ответить на аргументы противоположной стороны. Также нет пользы в бессмысленном повторении слов преподавателя. Даже если студент полностью согласен с преподавателем, или с Сократом, Кантом, Марксом, он должен быть готов объяснить, почему он согласен. Сформируйте у студентов установку, что понять тот или иной философский текст – значит не просто выучить его и повторить, но и измениться, изменить свой базис понимания, свое мировоззрение, свою личность.

В качестве примера рассмотрим содержание практического занятия по теме «Античная философия». План практического занятия по этой теме включает следующие вопросы:

1. Философия досократиков: милетская школа, Гераклит и элеаты, парадоксы Зенона, Пифагор и его школа, античная атомистика.
2. Философия софистов.
3. Сократ. Его жизнь и учение.
4. Объективный идеализм Платона. Учение об идеях, теория познания, диалектика. Социально-политическая утопия Платона.
5. Аристотель: метафизика, логика и диалектика, физика, этика и политика.
6. Эллинистическо-римская философия: киники, скептики, эпикурейцы, стоики.

При изучении материала по греческой философии целесообразно обратить внимание на основные задачи, волновавшие греческих мудрецов. Первая – это устройство Космоса, как разумного, одушевленного, в котором логос, порядок обеспечивается первичными корнями, первоматерией, единым основанием всего сущего, которое надо найти и понять. Вторая – это внимание к разуму человека, способного познать как законы Космоса, так и законы социума. Единство трех ценностей – знания, разума и эроса (любви) обеспечивало человеку добродетельную и счастливую жизнь. Эта исходная установка задает направление дальнейшего обсуждения темы. Вопрос о том, какая исследовательская программа объединяет всех философов Милетской школы подводит к вопросу о том вкладе, который они внесли в становление рациональной философии и науки. Дискуссию можно организовать вокруг вопроса: « Какая идея – Фалеса (первоначало – вода), Анаксимандра (апейрон), Анаксимена (воздух), Эмпедокла (четыре элемента) кажется вам наиболее разумной и «химичной»?»

При обсуждении идей софистов следует обратить внимание на их вклад в исследование субъективного элемента в познании и знании. Эта идея, утерянная в эпоху

классической науки, вновь обрела второе дыхание на этапе неклассической науки и в современной науке и культуре.

Философия Сократа имеет огромное значение для решения таких всегда актуальных проблем, как самооценка, самосознание, соотношение знания и добродетели, квалифицированного управления государством и др. Очень легко завязывается спор по вопросам : «Познай самого себя». Является ли трудной эта задача?»; «Всегда ли знание удерживает нас от дурных поступков?», «Может ли философ управлять государством»?

Философия элеатов и Платона подводит к постановке всегда актуальных проблем о соотношении идеалов и реальной, эмпирической жизни. Познакомив с идеями Парменида и Платона, предложите студентам поразмышлять самим на эту тему.

После того, как студентами будут охарактеризованы основные положения античной атомистики, организуйте обсуждение вопроса «Какова ее роль и судьба в истории мировой культуры и науки».

В процессе ознакомления с социально-политическими идеями Платона и Аристотеля предложите студентам порассуждать на тему, как они сами представляют идеальное государство и как оценивают в этом плане современное Российское государство.

При ознакомлении с идеями эллинистической философии обязательно поставьте вопрос, насколько актуальны эти идеи для современного человека и особенно для человека, живущего в России? Как сохранить человеческое лицо и достоинство в сложных или экстремальных ситуациях?

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; 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.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1708372 экз.

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
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи.

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП
3	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» января 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
4	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний.
5	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.scopus.com/ http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

6	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по вем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Философия» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

Если необходима наглядная демонстрация каких-либо материалов, то для практических 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;

электронные презентации к разделам лекционных курсов.

Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019	Количество лицензий не ограничено согласно условиям	03.04.2020 г.

		г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	подписки Microsoft Imagine Premium	
3	Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. История философии	**знает:** основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни;; **умеет**: грамотно вести дискуссию, аргументированно отстаивать свою позицию по значимым философским проблемам современной жизни, опираясь на наработанный в истории философии материал;; **владеет:** представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления	Тестирование(10 баллов) Экзамен
Раздел 2. Философские концепции бытия	**знает:** основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни; **умеет**: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные	Тестирование(10 баллов) Экзамен

	проблемы современной жизни; **владеет:** представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность	
Раздел 3. Философские проблемы сознания и познания	**знает:** основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни; **умеет**: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; **владеет:** представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность	Тестирование (10 баллов) Экзамен
Раздел 4. Проблемы человека в философии	**знает:** основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни; **умеет**: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, применять полученные философские знания к решению профессиональных задач; **владеет:** представлениями о	Контрольная работа (20 баллов) Экзамен

	философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность	
Раздел 5. Философия истории и общества	**знает:** основное содержание главных философских школ и направлений, представителей этих школ, связь и различие их философских идей, связь историко-философских концепций с современными проблемами индивидуальной и общественной жизни; **умеет**: понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни; грамотно вести дискуссию, применять полученные философские знания к решению профессиональных задач; **владеет:** представлениями о философии как науке и системе ценностей, ее месте в системе гуманитарного знания; основами философского мышления; категориальным аппаратом изучаемой дисциплины, философскими способами преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии, навыками философской культуры для выработки системного, целостного взгляда на действительность с учетом разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия	Контрольная работа (20 баллов) Реферат (30 баллов) Экзамен

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Философия»
Для 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника»
Форма обучения – очная

Номер изменения/дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения дополнения/изменения
		Протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__
		Протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__
		Протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__

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

«Утверждаю»
Ректор РХТУ им. Д.И. Менделеева
_____ А.Г.Мажуга
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»
(*Б1.О.11*)

Направление подготовки ____09.03.01 Информатика и вычислительная техника_____
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А.Макаров

Москва 2019

Программа составлена заведующим кафедрой физики В. В. Горевым и ассистентами кафедры Н.А. Богатовым, А.С. Савиной.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры физики РХТУ им. Д.И. Менделеева «_17_» _апреля__ 2019 г., протокол № 12_

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	3
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	3
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	4
4.	Содержание дисциплины	6
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
	4.2. Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	11
	6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	11
	6.2. Лабораторные занятия	13
7.	Самостоятельная работа	13
8.	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	14
	8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы	14
	8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	14
	8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины	20
	8.4. Структура и примеры билетов для экзамена	22
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	25
	9.1. Рекомендуемая литература	26
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	26
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	27
10.	Методические указания для обучающихся	27
11.	Методические указания для преподавателей	29
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	30
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	31
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	31
	13.2. Учебно-наглядные пособия	32
	13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	32
	13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	32
	13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения	32
14.	Требования к оценке качества освоения программы	33
15	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	41

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, рекомендациями методической комиссии Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой физики РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение двух семестров.

Дисциплина «Физика» относится к базовой части обязательных дисциплин учебного плана и рассчитана на изучение в 2 семестрах. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в рамках школьной программы по физике и математике.

Цель дисциплины – приобретение студентами знаний по основным разделам физики и умению применять их в других естественнонаучных дисциплинах.

З**адачей** дисциплины, решение которой обеспечивает достижение цели, является формирование представлений об основных физических законах природы и методах теоретических исследований различных физических явлений, а также получение представления о современных экспериментальных методах исследования.

Курс «Физика» читается в 2 и 3 семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Физика» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств» направлено на приобретение следующих **общепрофессиональных компетенций и индикаторов их достижения:**

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математические методы к решению задач в профессиональной деятельности. ОПК-1.2. Использует общеинженерные знания, физические законы и методы математического анализа и моделирования в практических задачах и вычислительном эксперименте ОПК-1.3. Планирует теоретические и экспериментальные исследования в профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики;

- смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости;
- связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; основные методы решения задач по описанию физических явлений;
- методы обработки результатов физического эксперимента.

Уметь:

-применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач;
-проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы;
- анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики;
- определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений;
- представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.

Владеть:

- навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования;
- навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.

3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			2		3	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**9**	**324**	**4**	**144**	**5**	**180**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,55**	**128**	**1,33**	**48**	**2,22**	**80**
Лекции	1,35	48	0,44	16	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	1,35	48	0,44	16	0,89	32
Лабораторные работы (ЛР)	0,9	32	0,44	16	0,44	16
Самостоятельная работа	**3,45**	**124**	**1,67**	**60**	**1,78**	**64**
Контактная самостоятельная работа	3,45	-	1,67	-	1,78	-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		124		60		64
Виды контроля:						
Зачет с оценкой	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Экзамен	**2**	**72**	**1**	**36**	**1**	**36**
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,8	1	0,4	1	0,4
Подготовка к экзамену.		71,2		35,6		35,6
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			2		3	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**9**	**243**	**4**	**108**	**5**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,55**	**96**	**1,33**	**36**	**2,22**	**60**
Лекции	1,35	36	0,44	12	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	1,35	36	0,44	12	0,89	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,9	24	0,44	12	0,44	12
Самостоятельная работа	**3,45**	**93**	**1,67**	**45**	**1,78**	**48**
Контактная самостоятельная работа	3,45	-	1,67	-	1,78	-
Самостоятельное изучение Разделов дисциплины		93		45		48
Виды контроля:						
Зачет с оценкой	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Экзамен	**2**	**54**	**1**	**27**	**1**	**27**
Контактная работа – промежуточная аттестация	2	0,6	1	0,3	1	0,3
Подготовка к экзамену.		53,4		26,7		26,7
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Экзамен**	

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

		Академ. часов				
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лек-ции**	**Прак. Зан.**	**Лаб. рабо-ты**	**Сам. работа**
1	**Раздел 1. Физические основы механики.**	**48**	**8**	**8**	**8**	**24**
1.1	Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения.	12	2	2	2	6
1.2	Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского.	12	2	2	2	6
1.3	Упругий и неупругий удары шаров. Момент инерции материальной точки и твердого тела.	12	2	2	2	6
1.4	Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях. Волновое движение. Волны продольные и поперечные.	12	2	2	2	6
2	**Раздел 2. Основы молекулярной физики.**	**42**	**6**	**6**	**6**	**24**
2.1	Элементы термодинамики и физической кинетики. Идеальный газ. Распределение Больцмана и его общефизический смысл. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	14	2	2	2	8
2.2	Термодинамический метод в физике. Равновесные состояния. Начала термодинамики. Циклы. Энтропия и ее статистическое толкование.	14	2	2	2	8
2.3	Явление переноса. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.	14	2	2	2	8
3	**Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток**	**18**	**2**	**2**	**2**	**12**
3.1	Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса. Диполь. Диэлектрики в электростатическом поле.	18	2	2	2	12
4	**Раздел 4. Электромагнетизм.**	**36**	**8**	**8**	**4**	**16**

4.1	Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца	18	4	4	2	8
4.2	Магнетики. Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла.	18	4	4	2	8
5	**Раздел 5. Оптика.**	**52**	**12**	**10**	**6**	**24**
5.1	Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн.	18	4	4	2	8
5.2	Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение теплового излучения. Эффект Комптона.	18	4	4	2	8
5.3	Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору	16	4	2	2	8
6	**Раздел 6. Элементы квантовой физики**	**56**	**12**	**14**	**6**	**24**
6.1	Гипотеза де Бройля. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Опыты Штерна-Герлаха.	20	4	6	2	8
6.2	Многоэлектронный атом. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Фононы. Законы Дебая и Эйнштейна.	18	4	4	2	8
6.3	Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Ядерные реакции. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.	18	4	4	2	8
	ИТОГО	**252**	**128**			**124**
	Экзамен/зачет	**72**				
	ИТОГО	**324**				

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Физические основы механики.

1.1. Предмет физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Предмет кинематики. Перемещение, скорость, ускорение. Кинематические характеристики вращательного движения.

1.2. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Движение тела переменной массы. Уравнения Мещерского. Формула Циолковского.

1.3. Упругий и неупругий удары шаров. Момент инерции материальной точки и твердого тела.

1.4. Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях. Волновое движение. Волны продольные и поперечные.

Раздел 2. Основы молекулярной физики.

2.1. Элементы термодинамики и физической кинетики. Идеальный газ. Распределение Больцмана и его общефизический смысл. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

2.2. Термодинамический метод в физике. Равновесные состояния. Начала термодинамики. Циклы. Энтропия и ее статистическое толкование.

2.3. Явление переноса. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.

Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток.
3.1. Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса. Диполь. Диэлектрики в электростатическом поле

Раздел 4. Электромагнетизм.
4.1. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца.
4.2. Магнетики. Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла.
Раздел 5. Оптика.
5.1. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн.
5.2. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка. Квантовое объяснение теплового излучения. Эффект Комптона.
5.3. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору.

Раздел 6. Элементы квантовой физики.
6.1. Гипотеза де Бройля. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Опыты Штерна-Герлаха.
6.2. Многоэлектронный атом. Эффект Зеемана. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Фононы. Законы Дебая и Эйнштейна.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

		Раздел					
№	В результате освоения дисциплины студент должен:	1	2	3	4	5	6
	Знать: ***(перечень из п.2)***						
1	- физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики;	+	+	+	+	+	+
2	- смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости;	+	+	+	+	+	+
3	- связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; основные методы решения задач по описанию физических явлений;	+	+	+	+	+	+
4	- методы обработки результатов физического эксперимента.	+	+	+	+	+	+
	Уметь: ***(перечень из п.2)***						
5	- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач;	+	+	+	+	+	+
6	- проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы;	+	+	+	+	+	+
7	- анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики;	+	+	+	+	+	+
8	- определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений;	+	+	+	+	+	+
9	- представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий.	+	+	+	+	+	+
	Владеть: ***(перечень из п.2)***						
10	- навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования;	+	+	+	+	+	+
11	- навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.	+	+	+	+	+	+

	Код и наименование ОПК ***(перечень из п.2)***	**Код и наименование индикатора достижения ОПК (*перечень из п.2*)**						
12	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математические методы к решению задач в профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+
13		ОПК-1.2. Использует общеинженерные знания, физические законы и методы математического анализа и моделирования в практических задачах и вычислительном эксперименте	+	+	+	+	+	+
14		ОПК-1.3. Планирует теоретические и экспериментальные исследования в профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+

6 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

Примерные темы практических занятий по дисциплине.
Предусмотрены практические занятия обучающегося
в бакалавриате в объеме 48 акад. ч. (16 акад. ч. в 2 сем., 32 акад. ч в 3 сем.).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Некоторые сведения о системах единиц. Порядок решения физических задач. Кинематика. Векторная и координатная формы описания движения материальной точки. Кинематические уравнения движения. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Кинематические характеристики вращательного движения.	2
2	1	Динамика. Второй закон Ньютона. Движение тела под действием временной силы. Движение тела переменной массы. Закон сохранения импульса. Неупругое и упругое столкновение шаров. Закон всемирного тяготения. Закон Гука. Силы трения. Работа постоянной и переменной силы. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике.	2
3	1	Динамика вращательного движения. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Закон сохранения импульса. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.	2
4	1	Кинематика гармонических колебаний. Динамика гармонических колебаний. Физический маятник. Затухающие и вынужденные колебания.	2
5	2	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории для идеального газа. Распределения Больцмана. Барометрическая формула. Распределение Максвелла.	2
6	2	Первое начало термодинамики и применение его к изопроцессам. Теплоемкость идеального газа. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия.	2
7	2	Явление переноса. Диффузия. Теплопроводность. Вязкость. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние вещества. Идеальная жидкость. Уравнение неразрывности. Закон Бернулли. Формула Торричелли.	2
8	3	Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Связь потенциала с напряженностью. Теорема Остроградского-Гаусса и применение ее к расчету электрических полей, обладающих симметрией.	2
9-10	4	Магнитное поле и его характеристики. Применение закона Био-Савара-Лапласа и теоремы о циркуляции к расчету магнитных полей.	4

11-12	4	Закон Ампера. Магнитный момент контура с током. Контур с током в магнитном поле.	4
13	4	Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.	2
14-15	4	Магнитный поток. Работа сил магнитного поля. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность.	4
16-17	5	Интерференция света. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Интерферометры.	4
18-19	5	Дифракция света. Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера от одной щели. Дифракционная решетка.	4
20	5	Поляризация света. Закон Брюстера. Закон Малюса.	2
21	5	Тепловое излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела.	2
22	6	Внешний фотоэффект. Эффект Комптона. Тормозное излучение. Атом водорода по Бору. Волновые свойства частиц. Дифракция электронов. Соотношения неопределенностей.	2
23	6	Микрочастица в бесконечно глубокой, прямоугольной потенциальной яме. Потенциальная ступень. Потенциальный барьер.	2
24	6	Многоэлектронный атом. Векторная модель атома. Атомный терм. Мультиплетность. Магнитный момент атома. Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле. Опыты Штерна-Герлаха.	2

6.2 Лабораторные занятия.

Лабораторный практикум по дисциплине «Физика» выполняется в соответствии с Учебным планом в 2 и 3 семестрах и занимает 32кад. ч. Лабораторные работы охватывают все четыре модуля дисциплины. В практикум входит 8 работ, по 4 работе в семестр. В зависимости от трудоемкости и исправности экспериментального оборудования включенных в практикум работ их число может быть изменено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Физика», а также дает знания о методиках проведения экспериментальных исследовательских работ и их анализе, а также осуществления расчета статистических характеристик с целью определения погрешностей проведенных экспериментов.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 32 балла (максимально по 4 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и модули, которые они охватывают

№ п/п	№ Раздел дисциплины	Наименование лабораторных работ	Часы
1	1	Определение времени соударения шаров и величины коэффициентов восстановления скорости и энергии.	4

2	1	Проверка закона сохранения импульса при упругом и неупругом ударе двух шаров.	4
3	1	Определение момента инерции тела, движущегося по наклонной плоскости.	4
4	1	Изучение динамики вращательного движения. Маятник Обербека.	4
5	1	Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника.	4
6	1	Определение линейных размеров объёма, массы, плотности тела.	4
7	1	Проверка основного закона динамики вращательного движения твёрдого тела.	4
8	1	Измерение механики косого и прямого удара (компьютерная модель).	4
9	1	Маятник Максвелла. (реальная модель)	4
10	1	Маятник Максвелла. (компьютерная модель).	4
11	1	Физический маятник.	4
12	1	Метод крутильных колебаний.	4
13	2	Построение функции распределения случайной величины по результатам эксперимента.	4
14	2	Определение показателя адиабаты методом измерения скорости звука (компьютерная модель).	4
15	2	Изучение вязкости среды.	4
16	2	Измерение коэффициента вязкости воздуха (компьютерная модель).	4
17	2	Измерение коэффициента вязкости воздуха и эффективного диаметра молекулы газа капиллярным способом.	4
18	2	Определение вязкости жидкости методом Стокса.	4
19	3	Исследование электростатического поля методом электролитической ванны.	4
20	3	Определение ёмкости конденсатора методом баллистического гальванометра.	4
21	3	Исследование электростатического поля точечных зарядов.	4
22	3	Исследование электростатического поля.	4
23	3	Электрическое поле точечных зарядов.	4
24	3	Теорема Остроградского – Гаусса для электростатического поля в вакууме.	4
25	4	Магнитное поле Земли.	4
26	3; 4	Удельное заряд электрона. Магнитная фокусировка.	4
27	4	Магнитное поле.	4
28	5	Интерференция света. Опыт Юнга.	4
29	5	Дифракция света на одиночной щели и дифракционной решётке.	4
30	5	Опыт Юнга.	4
31	5	Опыт Ньютона.	4
32	6	Изучение законов теплового излучения. Яркостный пирометр.	4
33	6	Фотоэффект.	4
34	6	Внешний фотоэффект	4

7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Физика» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 60 часов в 2 семестре, 64 ч в 3 семестре, плюс 72 ч отводится на подготовку к экзаменам во 2 и 3 семестрах (по 36 ч на каждый).

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;
– посещение отраслевых выставок и семинаров;
– участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
– подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
– экзамена (2, 3 семестр) и лабораторного практикума (2 и 3 семестр) 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, законспектированный на лекциях, 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.

8 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферативно-аналитическая работа по дисциплине не предусмотрена.

8.2 Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 8 контрольных работ. Максимальная оценка за контрольную работу 1 и 2 (1 семестр) составляет по 30 баллов за каждую, а также 20 баллов за домашние задания и 20 баллов за ведение семинарских и лекционных тетрадей Максимальная оценка за контрольные работы 3 и 4 (2 семестр) составляет 24 баллов, по 12 баллов за каждую работу, за контрольные работы 5, 6, 7, 8 (3 семестр) предусмотрено 24 балла, по 6 баллов за каждую работу. Контрольные 9 и 10 (4 семестр) оцениваются в 20 баллов каждая. 16 баллов отводятся на лабораторные работы (2 и 3 семестр). 10 баллов отводится на защиту домашнего задания и 10 баллов – на ведение лекционных тетрадей в 2, 3 и 4 семестрах.

Примеры заданий к контрольной работе № 1 (2 семестр). Максимальная оценка – 12 баллов. Контрольная работа содержит 2 задачи, по 6 баллов максимум за каждую.

1. Однородный стержень массой 0,1 кг может свободно вращаться относительно горизонтальной оси, проходящей через точку О, расположенной на расстоянии одной трети от верхнего конца стержня. В нижнюю точку стержня попадает горизонтально летящий шарик и прилипает к стержню. Скорость шарика 10 м/с, его масса 2 г. Определить линейную скорость точки, принадлежащей верхнему концу стержня в начальный момент времени.
2. Определить период гармонических колебаний физического маятника, состоящего из двух шариков массами 5 кг и 10 кг, закрепленных на его концах. Горизонтальная ось проходит через точку на стержне, отстающую от его верхнего конца на одну четверть. Шарики можно считать материальными точками.
3. Определить циклическую частоту гармонических колебаний физического маятника, состоящего из однородного плоского диска. Масса стержня 1 кг, масса диска 2 кг. Горизонтальная ось проходит через точку соединения стержня и диска перпендикулярно плоскости диска.

4. Определить момент инерции тонкого однородного стержня длиной 30 см и массой 100 г относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящей через: 1) его конец; 2) его середину; 3) точку, отстоящую от конца стержня на 1/3 его длины.
5. Определить частоту гармонических колебаний физического маятника, состоящего из невесомого стержня длины 0,2 м и двух шариков массами 30 г и 50 г, укрепленных на концах стержня. Горизонтальная ось проходит через середину стержня. Шарики можно рассматривать как материальные точки.
6. Однородный диск массой 1 кг может свободно вращаться вокруг горизонтальной оси, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через его центр. В точку на образующей диска попадает горизонтально летящий со скоростью 10 м/с шарик прилипает к его поверхности. Масса шарика 5 г. Определить угловую скорость вращения диска в начальный момент времени. Радиус диска 20 см.

Примеры вопросов к контрольной работе № 2 (2 семестр). Максимальная оценка – 12 баллов. Контрольная работа содержит 2 задачи, по 6 баллов максимум за каждую.
1. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы идеального газа отличается от значения наиболее вероятной скорости не более, чем на 2%. На графике распределения скорости заштриховать площадь, соответствующему найденному значению вероятности.
2. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы идеального газа отличается от значения 1/3 наиболее вероятной скорости не более, чем на 2 %.
3. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы лежит в интервале значений от 0 до 0,02 средней квадратичной скорости. На графике распределения вероятности скорости заштриховать площадь, соответствующему найденному значению вероятности.
4. Определить долю молекул идеального газа, кинетические энергии которых лежат в интервале значений от 0 до 0,02 кТ. На графике распределения вероятности энергии заштриховать площадь, соответствующую найденному значению доли молекул.
5. Определить вероятность того, что скорость данной молекулы идеального газа отличается от значения 0,5 наиболее вероятной скорости не более, чем на 1 %.
6. Найти среднее значение энергии молекулы массой m при значении температуры Т.

Примеры вопросов к контрольной работе № 3 (3 семестр). Максимальная оценка – 6 баллов. Контрольная содержит 2 задачи, по 3 балла каждая.
1. Прямой металлический стержень диаметром 5 см и длиной 4 м несет равномерно распределенный по его поверхности заряд 500 нКл. Определить напряженность Е поля в точке, находящейся на расстоянии 1 см от его поверхности против середины стержня.
2. Два точечных заряда 2 нКл и -1 нКл находятся на расстоянии 3 см друг от друга. Найти положение точки на прямой, проходящей через эти заряды, напряженность Е поля в которой равна нулю.
3. На металлической сфере радиусом 10 см находится заряд 1 нКл. Определить напряженность электрического поля в следующих точках: 1) на расстоянии 8 см от центра сферы; 2) на ее поверхности; 3) на расстоянии 15 см от центра сферы. Построить график зависимости напряженности поля от расстояния от центра сфера.
4. Расстояние между зарядами +3 нКл и -3 нКл диполя равно 12 см. Найти напряженность и потенциал поля, создаваемого диполем в точке, удаленной на 8 см как от первого, так и от второго заряда.
5. Тонкое кольцо радиуса 8 см несет заряд, равномерно распределенный с линейной плотностью 10 нКл/м. Какова напряженность электрического поля в точке, равноудаленной от всех точек кольца на расстояние 10 см?
6. Очень длинная тонкая прямая проволока несет заряд, равномерно распределенный по всей ее длине. Вычислить линейную плотность заряда, если напряженность поля на расстоянии 0,5 м от проволоки против ее середины равна 200 В/м.

7. Бесконечная плоскость несет заряд, равномерно распределенный с поверхностной плотностью 1 мкКл/м^2. На некотором расстоянии от плоскости параллельно ей расположен круг радиусом 10 см. Вычислить поток вектора напряженности через этот круг.
8. Диполь с электрическим моментом 20 нКл*м находится в однородном электрическом поле напряженность 50 кВ/м. Вектор электрического момента составляет угол 60 градусов с линиями поля. Какова потенциальная энергия диполя?
9. Диполь с электрическим моментом 200 мкКл*м свободно устанавливается в однородном электрическом поле напряженностью 150 кВ/м. Вычислить работу А, необходимую для того, чтобы повернуть диполь на угол 180 градусов.
10. Диполь с электрическим моментом 100 мкКл*м свободно установился в однородном электрическом поле напряженностью Е=10 кВ/м. Определить изменение потенциальной энергии диполя при повороте его на угол 60 градусов.

Примеры вопросов к контрольной работе № 4 (3 семестр). Максимальная оценка – 6 баллов. Контрольная содержит 2 задачи, по 3 балла за задачу.

1. Найти магнитную индукцию в центре кольца с током 10 А, радиус кольца равен 5 см.
2. Напряженность магнитного поля в центре кругового витка радиусом 8 см равна 30 А/м. Определить напряженность поля, создаваемого витком в точке, лежащей на оси витка на расстоянии 6 см от его центра.
3. По прямому бесконечно длинному проводу течет ток 50 А. Определить индукцию В в точке, удаленной на расстояние 5 см от проводника.
4. Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии 5 см один от другого. По проводам текут одинаковые токи 10 А в противоположных направлениях. Найти напряженность магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии 2 см от одного и 3 см от другого провода.
5. По двум бесконечно длинным прямым проводам, скрещенным под прямым углом, текут токи 30 А и 40 А. Расстояние между проводами 20 см. Определить магнитную индукцию в точке, одинаково удаленной от обоих проводов на расстояние 20 см.
6. Квадратная проволочная рамка с длинным прямым проводом расположена в одной плоскости так, что две ее стороны параллельны проводу. По рамке и проводу текут одинаковые токи 1 кА. Определить силу, действующую на рамку, если ближайшая к проводу сторона рамки находится на расстоянии, равном ее длине.
7. Тонкий провод в виде дуги, составляющей две трети кольца радиусом 15 см, находится в однородном магнитном поле 20 мТл. По проводу течет ток 30 А. Плоскость, в которой лежит дуга, перпендикулярна линиям магнитной индукции, и подводящие провода находятся вне поля. Определить силу, действующую на провод.
8. Двухпроводная линия состоит из длинных параллельных прямых проводов, находящихся на расстоянии 4 мм друг от друга. По проводам текут одинаковые токи 50 А. Определить силу взаимодействия токов, приходящуюся на единицу длины провода.
9. Напряженность магнитного поля в центре кругового витка равна 200 А/м. Магнитный момент витка равен 1 А*м^2. Вычислить силу тока в витке и радиус витка.

Раздел 5. Примеры вопросов к контрольной работе № 5 (3 семестр). Максимальная оценка – 6 баллов. Контрольная содержит 2 задачи, по 3 балла за задачу.

1. На пути монохроматического света с длиной волны 0,6 мкм находится плоскопараллельная стеклянная пластинка толщиной 0,1 мм. Свет падает на пластинку нормально. На какой угол следует повернуть пластину, чтобы оптическая длина пути изменилась на половину длины волны?
2. Расстояние между двумя когерентными источниками света равно 0,1 мм при длине волны 0,5 мкм. Расстояние между интерференционными полосами на экране в средней части интерференционной картины равно 1 см. Определить расстояние от источников до экрана.

3. В опыте Юнга расстояние между щелями равно 0,8 мм, длина волны 640 нм. На каком расстоянии от щелей следует расположить экран, чтобы ширина интерференционной полосы оказалась равной 2 мм?

4. В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источника света равно 0,5 мм, расстояние от них до экрана равно 3 м. Длина волны 0,6 мкм. Определить ширину полос интерференции на экране.

5. На мыльную пленку (показатель преломления 1,3), находящуюся в воздухе, падает нормально пучок лучей белого света. При какой наименьшей толщине пленки отраженный свет с длиной волны 0,55 мкм окажется максимально усиленным в результате интерференции?

6. Вычислить радиус пятой зоны Френеля для плоского волнового фронта (длина волны 0,5 мкм), если построение делается для точки наблюдения, находящейся на расстоянии 1 м от фронта волны.

7. Угол Брюстера при падении света из воздуха на кристалл каменной соли равен 57 градусов. Определить скорость света в этом кристалле.

8. Пучок естественного света падает на стеклянную (показатель преломления 1,6) призму. Определить двугранный угол призмы, если отраженный пучок максимально поляризован.

Примеры вопросов к контрольной работе № 6 (3 семестр). Максимальная оценка – 6 баллов. Контрольная содержит 2 задачи, по 3 балла каждая.

1. Определить энергию, излучаемую за время 1 минута из смотрового окошка площадью 8 см^2 плавильной печи, если ее температура 1200 К. Считать, что печь излучает как абсолютно черное тело.

2. Определить температуру абсолютно черного тела, при которой максимум спектральной плотности энергетической светимости приходится на красную границу видимого спектра (длина волны 750 нм).

3. Определить работу выхода электронов из натрия, если красная граница фотоэффекта 500 нм.

4. На поверхность лития падает монохроматический свет с длиной волны 310 нм. Чтобы прекратить эмиссию электронов, нужно приложить задерживающую разность потенциалов не менее 1,7 В. Определить работу выхода.

5. Определить давление солнечного излучения на зачерненную пластинку, расположенную перпендикулярно солнечным лучам и находящуюся вне земной атмосферы на среднем расстоянии от Земли до Солнца.

6. Определить максимальное изменение длины волны при комптоновском рассеянии: 1) на свободных электронах; 2) на свободных протонах.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен). Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса и 2 задачи. Каждый вопрос и задача оцениваются по 10 баллов.

8.3.1 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (2 семестр – экзамен). Максимальное количество баллов экзамен – 40 баллов.

1. Предмет кинематики. Кинематические характеристики поступательного движения. Перемещение, скорость, нормальное и тангенсальное ускорение.
2. Вращательное движение твердого тела и его кинематические характеристики: угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение.
3. Предмет динамики. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея.

4. Массы и силы в механике (гравитационные, упругие, вязкие). Законы Ньютона и закон сохранения импульса.
5. Работа постоянной и переменной силы. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в природе.
6. Момент силы и момент инерции материальной точки и твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно оси.
7. Закон сохранения момента импульса. Жесткий ротатор, как модель двухатомной молекулы. Приведенная масса и ее роль.
8. Кинематика гармонических колебаний. Амплитуда, частота и фаза гармонических колебаний. Векторная диаграмма. Сложение колебаний одного направления и одинаковой частоты.
9. Динамика гармонических колебаний. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний. Математический, пружинный и физический маятник. Двухатомная молекула, как линейный гармонический осциллятор.
10. Дифференциальные уравнения затухающих и вынужденных колебаний. Логарифмический декремент затухания. Зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающий силы. Понятие о резонансе.
12. Волновые движения. Волны продольные и поперечные. Длина волны, волновое число. Дифференциальное волновое уравнение. Энергия переносимая волной. Поток энергии и плотности потока энергии. Волнового движения.
13. Молекулярно-кинетический метод изучения системы многих частиц (атомов и молекул). Размеры, сечения столкновения и средняя длинна свободного пробега молекул. Число Ван-дер-Ваальса.
14. Идеальный газ. Основное уравнение Молекулярно-кинетической теории идеального газа. Функция распределения молекул по абсолютным значениям скорости (распределение Максвела). Вероятнейшая, средняя арифметическая и средняя квадратичная скорость молекул.
15. Термодинамический метод в физике. Основные понятия и параметры характеризующие состояние системы (объем, давление, температура). Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам (изотерам, изохора, изобара, адиабата). Теплоемкость идеального газа при постоянном давлении и постоянном объеме.
16. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии.
17. Элементы физической кинетики. Перенос энергии, импульса и массы на молекулярном уровне. Диффузия, закон Фика. Теплопроводность, закон Фурье. Внутреннее трение (вязкость). Закон Ньютона.
18. Коэффициенты переноса и их зависимости от давления, температуры и размеров молекул. Особенности явлений переноса в ультраразряженных газах.
19. Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Физический смысл входящих в него поправок, отличающий реальный газ от идеального. Изотермы реальных газов. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиса.

8.3.2 Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – экзамен). Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

1. Электромагнетизм. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа.
2. Магнитная индукция прямого и кругового тока. Магнитный дипольный момент кругового тока. Теорема о циркуляции. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле.
3. Магнитные свойства вещества. Гипотеза Ампера. Напряженность магнитного поля. Намагниченность. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость.

Классификация магнетиков (диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики).

4. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Работа сил магнитного поля. Уравнение электромагнитной индукции (закон Фарадея-Максвелла). Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.
5. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Экстратоки замыкания и размыкания. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
6. Уравнения Максвелла. Ток смещения. Вектор электрического смещения. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон полного тока. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в неё уравнений.
7. Возникновение электромагнитной волны. Плоская электромагнитная волна. Скорость распространения электромагнитной волны. Энергия, переносимая электромагнитной волной. Вектор Пойнтинга. Принцип относительности в электродинамике.
8. Электромагнитная природа света. Поперечность электромагнитных волн. Монохроматические волны. Когерентность. Методы получения когерентных источников. Условия усиления и ослабления света при интерференции.
9. Оптическая длина пути и оптическая разность хода лучей. Интерференция волн от двух когерентных точечных источников. Ширина интерференционной полосы. Интерферометр Майкельсона. Интерференция света в тонких пленках.
10. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса. Отражение и преломление света на границе Раздела двух диэлектриков. Полное отражение и его применение в технике.
11. Волноводы и световоды. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
12. Поляризация волн. Естественный и поляризованный свет. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Закон Брюстера. Закон Малюса.
13. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Электрооптические и магнитооптические эффекты. Рассеяние света. Закон Релея. Поглощение света. Закон Ламберта-Бугера-Бэра. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
14. Тепловое излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Формула Рэлея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка.
15. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и объяснения законов фотоэффекта. Определение постоянной Планка.
16. Элементы специальной теории относительности. Эффект Комптона. Коротковолновая граница рентгеновского излучения. Фотон – элементарная частица. Энергия, масса и импульс фотона.
17. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах излучения атома водорода.
18. Постулаты Бора. Атом водорода по Бору. Сериальная формула.
19. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция электронов.
20. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Оценка с помощью соотношения неопределенностей энергии основного состояния связанной частицы, и естественной ширины спектральной линии.

21. Волновая функция и её статистический смысл. Нормировка волновой функции. Волновое уравнение Шредингера для стационарных состояний. Стандартные условия, налагаемые на волновую функцию.
22. Квантовая частица в одномерной, бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме. Собственные значения энергии частицы и собственные нормированные волновые функции, описывающие её состояние.
23. Одномерная потенциальная ступень (порог). Коэффициент отражения и прохождения. Одномерный потенциальный барьер. Коэффициент прохождения (прозрачности).
24. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода (в сферических координатах). Собственные волновые функции и квантовые числа, характеризующие состояние электрона в атоме.
25. Собственная волновая функция, описывающая основное состояние атома водорода. Радиальное распределение плотности вероятности обнаружения электрона. Квантовый гармонический и ангармонический осцилляторы. Молекулярные спектры.
26. Орбитальное гиромагнитное отношение. Опыты Штерна-Герлаха. Спин электрона. Спиновое гиромагнитное отношение. Спин-орбитальное взаимодействие.
27. Многоэлектронный атом. Атомный терм. Мультиплетность. Магнитный момент атома. Фактор Ланде. Эффект Зеемана.
28. Элементы квантовой статистики. Квантовая система из одинаковых частиц. Принцип тождественности одинаковых частиц.
29. Симметричные и антисимметричные волновые функции, описывающие состояния тождественных микрочастиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Энергия Ферми. Вырожденный электронный газ.
30. Понятия о квантовых теориях теплоемкостей по Эйнштейну и Дебаю. Характеристические температуры. Фононы. Предельный закон Дебая.
31. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Понятие о дозиметрии и защите.
32. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Современная физическая картина мира: иерархия структур материи, эволюция Вселенной, физическая картина мира как философская категория.

8.4 Структура и примеры билетов для экзамена (2, 3 семестр)

Экзамен по дисциплине «Физика» проводится в 2, 3 семестре и включает контрольные вопросы по модулям 1-3, 4-6 учебной программы дисциплины. Билет для экзамена состоит из 2 вопросов и 2 задач, относящихся к указанным модулям. Ответы на вопросы зачета оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за вопрос или задачу – 10 баллов.

Пример билета для экзамена:

«Утверждаю» __зав.каф. физики__ (Должность, наименование кафедры) _____ В.В. Горев (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__г.	***Министерство науки и высшего образования РФ***
	Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
	Кафедра физики
	09.03.01 Информатика и вычислительная техника **Профиль - «Теоретическая и экспериментальная химия»**
	Физика

Билет № 1
1. Работа постоянной и переменной силы. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в природе. 2. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии. 3. Задача-1*. 4. Задача-2*.

*выдается преподавателем, проводившим семинарские занятия в семестре, на отдельном бланке.

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература:

1. Курс общей физики: в 4 т. - Т. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. - 2-е изд., стер. — М.: КНОРУС, 2012. - 528 с

2. Курс общей физики: в 4 т. - Т. 2. Электричество: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2012. - 442 с

3. Курс общей физики: в 4 т. - Т. 3. Оптика, атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие / И.В. Савельев; под общ. ред. В.И. Савельева. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2012. - 537 с

4. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. - М.: Высш. шк. - 1988. - 527 с

5. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов. - Изд. 17-е, стер, - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 560 с.

Б. Дополнительная литература:

1. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 1: Механика /Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 560 с.

2. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 2: Термодинамика и молекулярная физика /Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 544 с.

3. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 3: Электричество /Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 656 с.

4. Иродов И. Е. Механика. Основные законы [Электронный ресурс] - 13-е изд. (эл.). - М.: Лаборатория знаний, 2017. – 312 с.

5. Иродов И. Е. Электромагнетизм. Основные законы [Электронный ресурс] – 10-е изд. (эл.). – М.: Лаборатория знаний, 2017 – 322 с.

6. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы [Электронный ресурс] - 7-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 265 с.

7. Иродов И. Е. Квантовая физика. Основные законы [Электронный ресурс]: учебное пособие - 7-е изд. (эл.). – М.: Лаборатория знаний, 2017 – 261 с.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям и семинарам.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- http://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека
- http://www.gpntb.ru - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- http://lib.msu.su - Научная библиотека Московского государственного университета
- http://window.edu.ru - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- http://abc-chemistry.org/ru/ - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- http://www.fips.ru/cdfi/fips2009.dll - Сайт ФИПС. Информация о патентах
- http://findebookee.com/ - поисковая система по книгам
- http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека
- http://lcweb.loc.go - Библиотека Конгресса США

9.3 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 (дата обращения: 10 апреля 2019).

– 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 (дата обращения: 10 апреля 2019).

– 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 (дата обращения: 10 апреля 2019).

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 (дата обращения: 10 апреля 2019).

– Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ict.edu.ru/ (дата обращения: 10 апреля 2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10 апреля 2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10 апреля 2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Физики» включает 6 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого модуля (или двух, на усмотрение преподавателя, ведущего семинарские занятия) заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины «Физика» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 32 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом во 2 и 3 семестре. Лабораторные работы охватывают модули с 1 по 6 включительно (в среднем по 2 работы на каждый раздел). На выполнение каждой работы отводится 2 часа и на защиту каждой работы также 2 часа.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата в области практических и теоретических навыков по физике, освоение основных методов проведения экспериментальных работ и их анализа, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов, формулирования выводов по выполненной работе, знакомство с правилами оформления лабораторных работ.

При подготовке к выполнению лабораторных работ студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

– сочетание в работе, с одной стороны, изученных в курсе «Физика» теоретических положений и сведений, с другой, – практическими навыками решения задач, полученными на семинарских занятиях;

– творческий аналитический подход к полученным в лабораторной работе результатам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Работа над подготовкой в лабораторной работе ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – практикумом по физике, конспектом лекций и раздаточным материалом, научно-технической и справочной литературой, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

При оформлении лабораторных работ следует ориентироваться на требования, приведенные в ГОСТах и в Практикуме по физике.

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за

выполнение всех работ лабораторного практикума во 2 и 3 семестрах составляет 16 балла и входит в 60 баллов, отводимых на работу студента в семестре.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка во втором и третьем семестрах 24 балла) и лабораторного практикума (максимальная оценка 16 баллов, проводится во 2 и 3 семестрах). Дополнительно 10 баллов присуждается за выполнение домашнего задания и его защиту преподавателю, ведущему семинарские занятия, а также – 10 баллов присваивается студентам, продемонстрировавшим преподавателю (лектору или семинаристу) наличие конспектов всех лекций и записи всех семинарских практикумов. Максимальная оценка текущей работы в семестре 2, 3 составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение разделов 1, 2 и 3 происходит во 2 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме четырех контрольных работ (максимальная оценка 12 баллов за каждую контрольную работу) и экзамена (максимальная оценка – 40 баллов). Изучение модуля 4, 5 и 6 в 3 семестре заканчивается контролем его освоения в форме четырех контрольных работ (максимальная оценка по 6 баллов за каждую) завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Физика» изучается в 2, 3 семестрах бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован на их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов должно быть организовано в виде традиционных лекций и практических занятий, а также может сопровождаться проведением научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Физика», является формирование у студентов компетенций в области глобальных вопросов физики, практического применения изученных законов и явлений, а также формирует навыки

получения ряда результатов и их дальнейшей интерпретации. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах физики, их применении на практике. В вводной лекции курса следует остановиться на месте физики в развитии современных технологий и направлений научных исследований, ввести основные понятия и категории, необходимые для дальнейшего углубления в курс.

В разделе 1 «Физические основы механики» необходимо рассмотреть основные законы кинематики и динамики, ввести такие понятия, как перемещение, скорость, ускорение и их аналоги в случае вращательного движения, сила, мощность, работа, импульс и энергия. Следует обратить внимание студентов на универсальность законов сохранения и их частое практическое применение в задачах как по механике, так и по другим Разделам физики. Необходимо подключать студентов к обсуждению вопросов и задач, связанных с повторением пройденного материала с целью лучшего его закрепления.

В разделе 2 «Основы молекулярной физики» преподаватель должен сформировать представление у студентов о специфике задач и их решения на макроуровне и микроуровне, обратить внимание на отличия в технологии решения задач. Кроме того, во втором модуле студенты осваивают применение статистических методов для анализа результатов экспериментов.

В разделе 3 «Электростатика и постоянный электрический ток» рекомендуется уделить особенное внимание применению теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электрических поле в случаях равномерно заряженной нити, точечного заряда, заряженной сферы или шара, а также обратить внимание на отличия решений в случае различных геометрий тел. Лабораторный практикум способствует усвоению материала о связи напряженности электрического поля с потенциалом и наоборот.

В разделе 4 «Электромагнетизм» стоит рассмотреть применение закона Био-Савара-Лапласа, теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции или вектора напряженности магнитного поля, а также определение сил Лоренца и Ампера, указав существенные отличия в том, в каких случаях предпочтительнее использовать тот закон или иной.

В разделе 5 «Оптика» следует познакомить студентов с основными свойствами света, а также с характеристиками световой волны. Предлагается продемонстрировать отличия в математическом описании упомянутых явлений, особенно для интерпретации интерференционной картины и условий минимумов и максимумов интерференции.

В разделе 6 «Элементы квантовой физики» следует осуществить введение студентов в курс квантовой физики, рассмотрев такие основные понятия, как тепловое излучение и методы его описания, модели атомов и их различия, а также ввести понятие волновой функции с обязательным прикладным значением вышеупомянутой.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по курсу «Физика» при подготовке, проведении и защите лабораторных работ. Следует обращать внимание на необходимость точного выполнения требований к подготовке образцов, проведению экспериментов и обработке результатов для получения достоверных величин определяемых свойств. При защите лабораторных работ следует спрашивать теоретические основы курса, а также предлагается выдавать задачу для закрепления проработанной темы.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий.

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 LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

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	Принадлежность ресурса, ссылка на сайт ЭБС, количество ключей	Характеристика библиотечного фонда, к которому предоставляется доступ
1.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
2.	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. **по «05» мая 2019 г.** Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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

3.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
4.	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Wiley/130 от 10.10.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
5.	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № AIP/130 от 24.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)

6.	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

7.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
	ЭБС «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет

			«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.
8.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.
9.	Яндекс.Чаты	Свободный и бесплатный доступ с любого компьютера и мобильного устройства. https://connect.yandex.ru/portal/home	Сервис, который позволяет быстро обмениваться сообщениями с коллегами. Чаты доступны в браузере, а также в виде отдельного приложения.
10.	Конференции и чат Zoom.	Свободный и бесплатный доступ с любого компьютера и мобильного устройства. https://zoom.us/ru-ru/meetings.html	Упрощенная видеоконференцсвязь и обмен сообщениями на любых устройствах

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Физика» проводятся в форме лекций, семинаров, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами

звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

- Учебная лаборатория, оснащенная лабораторной мебелью, научным и технологическим оборудованием для проведения лабораторных работ.
- Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.
- Технологическое оборудование для обработки, подготовки и проведения лабораторных работ:

− 10 компьютеров 2014 года;
− 10 компьютеров 2002/2004 года;
− 10 лаб. установок для проведения студ. практикума, 2014 года;
− Фотометр фотоэлектрический Юнико 1201, 2018 года;
− Моноблок Lenovo тип 3, 3 шт., 2019 года;
− Весы порционные AND-HT-500, 2 шт., 2019 года;
− Секундомер механический, 17 шт., 2019 года;
− Аквадистиллятор АЭ-25, 2019 года;
− Рефрактометр «Компакт», 2 шт., 2019
− Шкаф сушильный ШС-20-02, 2019
− Весы лабораторные ВЛТЭ-510с, 2 шт., 2019
− pH-метр-милливольтметр pH-420, 2 шт., 2019

13.2. Учебно-наглядные пособия:
Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к Разделам лекционного курса; задачники в бумажных экземплярах.

13.3. 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.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:
Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к Разделам лекционного курса;
Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к Разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.

2	Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Физические основы механики	*Знает*: -физические основы механики; - смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; - связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; - основные методы решения задач по описанию физических явлений; - методы обработки результатов физического эксперимента. *Умеет*: -применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; -проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; - анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; - определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; - представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий. *Владеет*: - навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; - навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.	Оценка за контрольную работу №1 (2 семестр)

Раздел 2. Основы молекулярной физики	*Знает*: - физические основы молекулярной физики; - смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; - связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; - основные методы решения задач по описанию физических явлений; - методы обработки результатов физического эксперимента. *Умеет*: -применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; -проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; - анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; - определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; - представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий. *Владеет*: - навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; - навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.	Оценка за контрольную работу №2 (2 семестр) Оценка за лабораторный практикум (2 семестр) Оценка за экзамен (2 семестр)
Раздел 3. Электростатика и постоянный электрический ток	*Знает*: -физические основы электростатики и электродинамики; - смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; - связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; - основные методы решения задач по описанию физических явлений; - методы обработки результатов физического эксперимента. *Умеет*: -применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач;	Оценка за лабораторный практикум (2 семестр) Оценка за экзамен (2 семестр)

	-проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; - анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; - определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; - представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий. *Владеет*: - навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; - навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.	
Раздел 4. Электромагнетизм	*Знает*: -физические основы электромагнетизма; - смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; - связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; - основные методы решения задач по описанию физических явлений; - методы обработки результатов физического эксперимента. *Умеет*: -применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; -проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; - анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; - определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; - представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий. *Владеет*: - навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования;	Оценка за контрольную работу №3, 4 (3 семестр)

	- навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.	
Раздел 5. Оптика	*Знает*: -физические основы геометрической и волновой оптики; - смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; - связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; - основные методы решения задач по описанию физических явлений; - методы обработки результатов физического эксперимента. *Умеет*: -применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; -проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; - анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; - определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; - представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий. *Владеет*: - навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; - навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.	Оценка за контрольную работу № 5 (3 семестр)
Раздел 6. Элементы квантовой физики	*Знает*: - физические основы квантовой физики;	Оценка за контрольную работу №6 (3 семестр)

	- смысл фундаментальных физических законов, принципов и постулатов; их формулировки и границы применимости; - связь широкого круга физических явлений с фундаментальными принципами и законами физики; - основные методы решения задач по описанию физических явлений; - методы обработки результатов физического эксперимента. *Умеет*: -применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при решении профессиональных задач; -проводить расчёты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; - анализировать результаты наблюдений и экспериментов с применением основных законов и принципов физики; - определять характер физических процессов по комплексу экспериментальной информации при помощи графиков, таблиц и уравнений; - представлять обработанную экспериментальную и теоретическую информацию в устной и письменной форме, в том числе с использованием современных компьютерных технологий. *Владеет*: - навыками работы с широким кругом физических приборов и оборудования; - навыками обоснования своих суждений и выбора метода исследования.	Оценка за лабораторный практикум (3 семестр) Оценка за экзамен (3 семестр)

15 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса

(утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
А.Г. Мажуга
(И.О. Фамилия)
(подпись)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Операционные системы»
(*Б1.О.13*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»

Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель Н.А. Макаров
(подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена
доцентом кафедры информационных компьютерных технологий
И.В. Красильниковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий «14» мая 2019 г., протокол № 18.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	3
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	3
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
	4.2. Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	10
6.	Практические и лабораторные занятия	10
	6.1. Практические занятия	10
	6.2. Лабораторные занятия	10
7.	Самостоятельная работа	11
	7.1. Перечень тем домашних заданий	11
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	15
	8.1. Примерная тематика курсовой работы	15
	8.2. Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины	15
	8.3. Структура и пример билета для зачета с оценкой	17
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	17
	9.1. Рекомендуемая литература	17
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	18
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	18
10.	Методические указания для обучающихся	19
	10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
	10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	22
11.	Методические указания для преподавателей	22
	11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	22
	11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	23
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	24
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	31
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	31
	13.2. Учебно-наглядные пособия	31
	13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	31
	13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	31
	13.5 Перечень лицензионного программного обеспечения	31
14.	Требования к оценке качества освоения программы	32
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	32

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки бакалавров 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в 4 семестре.

Дисциплина «Операционные системы» относится к базовой части дисциплин (Б1.Б.13). Программа предполагает, что обучающиеся имеют базовую теоретическую подготовку в области информатики.

Цель дисциплины состоит в формировании базовых представлений, знаний и умений в области организации и функционирования современных операционных систем (ОС).

Задачами изучения курса «Операционные системы» является овладение современными техническими и программными средствами взаимодействия с ЭВМ, основами системного программирования для операционных систем Windows и Linux, принципами построения современных операционных систем и особенностями их применения.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Операционные системы» при подготовке бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника способствует приобретению следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-2. Способен использовать современные информационные	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности.

технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеть: способами применения необходимых информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.1. Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности. ОПК-4.2. Уметь: анализировать и применять стандарты, нормы, правила и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Владеть: методами составления, компоновки, оформления нормативной и технической документации , адресованной другим специалистам.
ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.2. Уметь: выполнять подключение, установку и проверку аппаратных, программно-аппаратных и программных средств. ОПК-5.3. Владеть: методами установки системного и прикладного программного обеспечения.
ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1. Знать: основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения. ОПК-8.2. Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы ,

	интегрировать программные модули. ОПК-8.3. Владеть: языком программирования, методами отладки и тестирования работоспособности программы.

После изучения дисциплины студент должен:

знать:

– основы построения и архитектуры ЭВМ;

– современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ;

– основы системного программирования;

уметь:

– инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты информационных систем;

– выбирать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных системах и сетевых структурах;

– ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования;

– работать в операционной системе с современными технологиями программирования, включая объектно-ориентированные;

– настраивать конкретные конфигурации операционных систем;

владеть:

– навыками администрирования современных операционных систем;

– специализированными программами операционных систем для настройки персональных и серверных компьютеров.

Компетенции, приобретенные в ходе изучения дисциплины, готовят студента к освоению других профессиональных компетенций в рамках дисциплин «Основы параллельного программирования», «Базы данных», «Программирование на языках высокого уровня», «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс изучается в 4 семестре бакалавриата на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления «Информатика и вычислительная техника» на предыдущих курсах, в особенности — на основе знаний, полученных при освоении дисциплины «Информатика».

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КткР):	**1,78**	**64**

Лекции (Лек.)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория (Лаб.)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,22**	**44**
Вид итогового контроля: экзамен	**1,0**	**36**

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КткР):	**1,78**	**48**
Лекции (Лек.)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория (Лаб.)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**1,22**	**33**
Вид итогового контроля: экзамен	**1,0**	**27**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

4 семестр

Раздел	Название раздела	Часов				
		Всего	Лекц.	Лаб.	СР	Экз.
	Введение.	2	2			
	Раздел 1. Файловая система. Ввод-вывод. Оперативная память.	**40**	**12**	**12**	**16**	
1.1	Файловые системы	7	3	4		
1.2	Управление вводом-выводом.	15	3	4	8	
1.3	Оперативная память.	18	6	4	8	
	Раздел 2. Процессы, потоки, динамические библиотеки.	**40**	**10**	**12**	**18**	
2.1	Процесс и поток.	18	5	4	9	
2.2	Динамические библиотеки.	22	5	8	9	
	Раздел 3. Работа в сети.	**26**	**8**	**8**	**10**	
3.1	Работа в локальной сети.	13	4	4	5	
3.2	Работа в сети Интернет.	13	4	4	5	
	Экзамен	**36**				36
	ВСЕГО часов	**144**	**32**	**32**	**44**	**36**

4.2. Содержание разделов дисциплины

4 семестр

Введение. Понятие операционной системы. Основные принципы построения операционных систем (ОС). Понятие вычислительного процесса. Распределение и использование ресурсов в ОС. Многозадачность и псевдомногозадачность в современных ОС.

Раздел 1. Файловая система. Ввод-вывод. Оперативная память.

1.1 Файловые системы. Структура файловых систем FAT (File Allocation Table — «таблица размещения файлов») и NTFS (New Technology File System — «файловая система новой технологии»). Информация о состоянии жесткого диска, число секторов, кластеров, дорожек. API (application programming interfaces – программный интерфейс приложения), функции работы с файлами и каталогами (создание, удаление, перемещение, копирование, получение и изменение атрибутов). Работа с защищенными данными. Поиск, удаление, перемещение, создание установка атрибутов, получение информации о файлах. На примере операционной системы Windows.

1.2 Управление вводом-выводом. Работа с оборудованием ввода и вывода (клавиатура, мышь, сканер, принтер). Подсистема буферизации. Буферный КЕШ (промежуточный буфер с быстрым доступом, содержащий информацию, которая может быть запрошена с наибольшей вероятностью), оперативный доступ, сохранение разнородной информации. Драйверы – понятие, установка, проблемы совместимости. На примере операционной системы Windows.

1.3 Оперативная память. Структура оперативной памяти. Память и отображение, виртуальное адресное пространство. Алгоритмы распределения памяти. Работа с файлами, отображенными в память, получение доступа к заблокированным файлам, программирование и использование файловых потоков и потоков данных в оперативной памяти. На примере операционной системы Windows.

Раздел 2. Процессы, потоки, динамические библиотеки.

2.1 Процесс и поток. Понятие "процесс" и "поток". Родительские и дочерние потоки, передача информации между потоками, порожденными различными приложениями, передача информации между потоками в одном приложении. Создание процессов и потоков. Многопоточные приложения: управление и синхронизация. На примере операционной системы Windows.

2.2 Динамические библиотеки. Понятия, динамическое и статическое подключение библиотечных функций. Создание системных ловушек (ловушки на работу клавиатуры, мыши, ловушка, отслеживающая работы с файлами). Многопоточные ловушки, скрытые ловушки. На примере операционной системы Windows.

Раздел 3. Работа в сети.

3.1 Работа в локальной сети. Синхронный и асинхронный способы передачи информации. Передача символьной и числовой информации. Использование программного интерфейса для обеспечения информационного обмена между процессами (сокета). Создание собственных протоколов. Управление удаленными устройствами по локальной сети.

3.2 Работа в сети Интернет. Веб-сервер, понятие и создание приложения сервера. Организация доступа к удаленным серверам. Поиск информации в локальной сети и в сети Интернет.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4 семестр

Компетенции		Раздел		
Знать:		1	2	3
основы построения и архитектуры ЭВМ;		+		
современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ;		+		
основы системного программирования		+	+	
Уметь:				
инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты информационных систем;		+	+	
выбирать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных системах и сетевых структурах		+	+	+
ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования		+	+	
работать в операционной системе с современными технологиями программирования, включая объектно-ориентированные		+	+	+
настраивать конкретные конфигурации операционных систем.				+
Владеть:				
навыками администрирования современных операционных систем.				+
специализированными программами операционных систем для настройки персональных и серверных компьютеров.		+	+	
Общепрофессиональные компетенции:				
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний,	+	+	

Компетенции		Раздел		
	методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.			
ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеть: способами применения необходимых информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.		+	+
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.1. Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности. ОПК-4.2. Уметь: анализировать и применять стандарты, нормы, правила и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Владеть: методами составления, компоновки, оформления нормативной и		+	+

Компетенции		Раздел		
	технической документации , адресованной другим специалистам.			
ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.2. Уметь: выполнять подключение, установку и проверку аппаратных, программно-аппаратных и программных средств. ОПК-5.3. Владеть: методами установки системного и прикладного программного обеспечения.	+	+	+
ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1. Знать: основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения. ОПК-8.2. Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы , интегрировать программные модули. ОПК-8.3. Владеть: языком программирования, методами отладки и тестирования работоспособности программы.	+	+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, программа бакалавриата «Системы

автоматизированного проектирования химических производств» предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Операционные системы» в объеме

1) в 4 семестре – 32 часа (0,89 зач. ед.).

Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на применение на практике знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, приобретение умений пользования инструментарием администрирования современных операционных систем, приобретение практических навыков работы в операционных системах.

Примерный перечень лабораторных занятий

4 семестр

Раздел	Темы лабораторных занятий
1	Работа с файлами, каталогами и жестким диском, использование API функций.
1	Работа с клавиатурой, мышью, буфером обмена, использование портов для ввода и вывода информации
1	Работа с данными отображенными в память
2	Создание многопоточных приложений.
2	Создание и использование динамических библиотек и системных ловушек.
3	Сокеты, создание сетевых приложений.
3	Веб-сервер. Интернет приложения. Создание установка и настройка.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

4 семестр

Учебной программой дисциплины «Операционные системы» в 4 семестре обучения предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 44 час.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды работы:

– подготовку к выполнению лабораторных работ (12 час.);
– подготовку к выполнению контрольных работ (12 час.);
– выполнение курсовой работы (10 час.);
– подготовку к сдаче зачета по курсу (10 час.).

7.1 Перечень тем домашних заданий

4 семестр

Для выполнения домашних заданий настоящей программой отведено 32 час. По каждому разделу выполняются одно задание, всего 3 задания. Домашнее задание может быть выполнено на персональном компьютере или ноутбуке, альтернативно для его выполнения можно использовать компьютеры из класса для самостоятельной работы студентов, расположенного на кафедре ИКТ.

Примеры домашних заданий по разделу 1

1. Установите 64-разрядную операционную систему Ubuntu в виртуальной машине VirtualBox.
2. Определите самый большой файл на разделе диска с операционной системой (написать скрипт)
3. Найдите все пустые файлы на разделе диска с операционной системой (написать скрипт)
4. Напишите скрипт bash, который выводит на экран названия 10 процессов, расходующих наибольшее количество памяти в ОС, и определяет расположение их исполняемых файлов.
5. Определите все файлы с размером от 6 до 7 Мб на разделе диска с операционной системой (написать скрипт)
6. Найдите все файлы, содержащие строку «dog», на разделе диска с операционной системой (написать скрипт)
7. Найдите все файлы, созданные между 2002 и 2005 годом, на разделе диска с операционной системой (написать скрипт)
8. Скопируйте первые 10 строк всех файлов, начинающихся на букву «p», из директории /bin в один файл в домашней директории, и определите его размер
9. Посчитайте общее число всех поддиректорий в директории /usr (написать скрипт).
10. Используя теорему синусов по синусам двух углов и величине стороны, противолежащей первому углу, найдите вторую стороны. Для вычислений внутри скрипта использовать калькулятор bc.
11. Найдите все одноименные файлы в директориях /bin /usr/bin /usr/local/bin /usr/sbin /sbin. Если файлы с одним названием встречаются хотя бы в двух директориях, они считаются одноименными.
12. Сгенерируйте в командной оболочке 100 программ на языке C++, вычисляющих сумму чисел. В коде этих программ числа должны быть жестко закодированы. Скомпилируйте программы, запустите их. Вывод команд переадресуйте в 100 отдельных файлов.

Примеры домашних заданий по разделу 2

1. Создайте скрипт bash, выводящий список процессов с номерами и номерами родительских процессов, процент использования процессора каждым процессом, и обновляющийся каждые 5 секунд
2. Ноты октавы 0 имеют частоты (в Гц): до 16,352; ре 18,354; ми 20,602; фа 21,827; соль 24,500; ля 27,500; си 30,868. Всего 9 октав, от 0 до 8, ноты в них имеют те же наименования, что и в октаве 0, но частоты одноименных нот в каждой последующей октаве удваиваются. Например, ноты ми октавы 0 имеет частоту 20,602*2 = 41,204 Гц. Написать bash-программу, которая для диапазона из двух введенных пользователем частот выводит все ноты (с номерами октав), лежащие внутри этого диапазона по частоте.
3. Запланируйте выполнение скрипта bash (не sh!) выполняющего поиск процессов, относящихся к libreoffice, и выводящего в файл ~/logs/.libre полную

информацию об этих процессах в 11:00 завтра единократно, а также в последнюю минуту каждого часа.

4. Запрограммируйте оболочку bash так, чтобы при получении ей сигнала HUP она выводила список всех запущенных процессов в файл, содержащий в названии PID текущей оболочки bash.

5. Создайте файл со списком станций фиолетовой линии и файл со списком станций кольцевой линии Московского метро. Выведите станции, принадлежащие обеим веткам, с помощью сценария bash и с помощью сценария awk. Сравните время работы обоих сценариев.

6. С помощью awk обработать исходный файл atoms.xyz в соответствии с заданием. Итоговые переменные/файл вывести на экран. Задание: Найти расстояние между атомами Ir и O.

7. С помощью awk обработать исходный файл atoms.xyz в соответствии с заданием. Итоговые переменные/файл вывести на экран. Задание: Найти число атомов водорода, координаты которых удовлетворяют неравенствам

$-0.34 < Y < 1.3$

$-7.7 < Z < -5.5$

8. С помощью awk обработать исходный файл atoms.xyz в соответствии с заданием. Итоговые переменные/файл вывести на экран. Задание: Посчитать и вывести число атомов каждого типа на экран, а также установить обратный порядок столбцов (сначала выводить последний столбец, затем — предпоследний, и т.д., до первого)

9. С помощью awk обработать исходный файл atoms.xyz в соответствии с заданием. Итоговые переменные/файл вывести на экран. Задание: Все координаты атома калия увеличить на 2 единицы, и поместить его в файле непосредственно после Ir.

10. С помощью awk обработать исходный файл atoms.xyz в соответствии с заданием. Итоговые переменные/файл вывести на экран. Задание: Поменять местами второй и третий столбец.

11. С помощью awk обработать исходный файл atoms.xyz в соответствии с заданием. Итоговые переменные/файл вывести на экран. Задание: Удалить каждую третью строку из файла (3,6,9…) и заменить атом калия на атом бора.

12. С помощью awk обработать исходный файл atoms.xyz в соответствии с заданием. Итоговые переменные/файл вывести на экран. Задание: Определить с использованием теоремы косинусов угол Ir-O-K.

Содержимое файла atoms.xyz

Atom	*X*	*Y*	*Z*
Ir	*0.99437992990524*	*-0.34269845108108*	*-3.09726116046547*
C	*-1.78523435834955*	*-0.80128428317708*	*-6.59331044461245*
C	*-3.31598719563957*	*-0.92733718351966*	*-6.50054352181805*
C	*-1.40950141330235*	*0.64386728136198*	*-6.98255100716577*
O	*-1.16164771974228*	*-1.22773178801588*	*-5.44314154793957*
H	*-1.49733129676448*	*-1.42721354486802*	*-7.48249131009368*
H	*-3.59159398532618*	*-1.96049032471667*	*-6.27578865140234*
H	*-3.68778595322297*	*-0.29518726167605*	*-5.68835685788211*
H	*-3.81524644395587*	*-0.62800602683343*	*-7.42846940234560*
H	*-0.32436472113108*	*0.76472964945055*	*-7.02744643337563*

H	*-1.82844016240678*	*0.92188046399308*	*-7.95536084618941*
H	*-1.77902163220926*	*1.34747072213403*	*-6.23401704120998*
K	*1.07103536196612*	*-1.81284456700227*	*-6.52587649854301*

Примеры домашних заданий по разделу 3

1. Используя консольную программу wget, загрузите исходные коды программы zstd для сжатия файлов (https://github.com/facebook/zstd), скомпилируйте и установите программу в папку ~/zstd-build
2. Сравните время копирования двух папок внутри локального компьютера с помощью программ cp, scp, а также rsync с опциями -avz. Сделайте выводы и объясните наблюдаемые различия.
3. Напишите скрипт, который бы определял все открытые в системе порты, а при открытии нового/закрытии старого порта сообщал бы об этом пользователю.
4. Напишите скрипт, который бы определял все открытые в системе TCP и UDP соединения, а при открытии нового/закрытии старого соединения сообщал бы ip-адрес удаленного компьютера пользователю.
5. Напишите скрипт, автоматически осуществляющий пинг всех ip в заданной пользователем подсети (не более 255 компьютеров). Пинг осуществлять по 3 раза. Выведите по результатам пинга список всех доступных хостов, и процент успешных запросов ping с ним.
6. Напишите скрипт, который бы определял все открытые в системе порты, и выводил бы PID и PPID для каждого процесса, использующего открытый порт.
7. Сравните время копирования двух папок внутри локального компьютера с помощью программ netcat и rsync с опциями -avz. Сделайте выводы и объясните наблюдаемые различия.
8. Напишите скрипт, который каждые 10 секунд определяет, какой процесс расходует максимальное количество реальной оперативной памяти. Если суммарное использование оперативной памяти компьютера превышает 95%, скрипт выполняет завершение этого процесса.
9. Изучить скорость работы дисковой подсистемы, копируя данные командой dd. Построить графики зависимости скорости копирования от размера блока (bs) и от количества блоков при фиксированном размере блока.
10. Организуйте беспарольный ssh-доступ на localhost. Организуйте автоматическое монтирование папки ~/folder1 в папку ~/mnt_folder1 при запуске ОС по протоколу ssh.
11. Настройте журналирование от источника auth с приоритетом не ниже info в файл /var/log/mylog. Создайте соответствующую настройку. Протестируйте созданный журнал с помощью logger. Записываются ли в этот журнал сообщения о входе в сеанс и выходе из него? Напишите скрипт, который осуществлять ротацию данного журнала каждые 5 дней с числом старых версий, равным единице. Используйте для этого crontab.
12. Установите программу screen, с помощью dpkg в консоли, загрузив ее в виде .deb-пакета с официального сервера Ubuntu с помощью wget. Изучите

опции команды screen, создайте несколько новых процессов screen внутри исходной командной оболочке (не вложенных!). Как отсоединиться от сессии screen, как присоединиться? Как переходить между сессиями, не выходя в исходную командную оболочку?

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4 семестр

Общая оценка зачета складывается путем суммирования

– оценок за лабораторные работы: предусмотрено выполнение 7 лабораторных работ по 5 баллов (35 баллов);

– оценки за контрольную работу (25 баллов);

– оценки за зачетное задание (40 баллов).

Максимальная оценка экзамен – 100 баллов.

8.1 Примерная тематика курсовой работы

4 семестр

Предусмотрена курсовая работа, которая оценивается отдельной оценкой в 100 баллов.

Примерные темы курсовых работ:

1) Разработка графического приложения «Шахматы»
2) Разработка программы – автоматического переключателя раскладки клавиатуры.
3) Разработка монитора состояния и управления местом на жестком диске.
4) Разработка динамической библиотеки для функций линейной алгебры.
5) Разработка мессенджера с помощью сокетов.
6) Разработка программы – оконного файлового менеджера.
7) Разработка mp3-плеера.
8) Разработка программы для расчета центробежного насоса.

8.2. Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины

4 семестр

Примеры контрольных вопросов для контрольной работы

1. Дескриптор процесса, устройства, окна
2. Процесс и поток
3. DLL, динамическое подключение
4. Ловушки
5. API запуска приложений -использование, структура

6. Диск, директория файл
7. Устройства ввода информации (клавиатура, мышь)
8. Системный реестр
9. Оперативная память, файлы отображаемые в память
10. Файловые потоки
11. Окна, характеристики существование, использование
12. Сетевые протоколы, сокеты
13. Графика в Windows
14. Событийная модель Windows, событийное программирование
15. Синхронизация многопоточных приложений
16. DLL, статическое подключение
17. Управление посторонними окнами
18. API функции создания, удаления, переименования, поиска файлов
19. Сетевая модель взаимодействия, создание собственного протокола
20. Управление задачами в Windows
21. DLL, использование для хранения форм
22. API функции создания, удаления, переименования, поиска папок

4 семестр

Разделы 1,2,3 (итоговый контроль – зачет с оценкой)

Итоговый контроль по разделам 1-3 проводится в форме устного опроса (зачет с оценкой). Максимальная оценка за итоговый контроль – 40 баллов.

Примеры контрольных вопросов для зачета с оценкой

1. Свободное программное обеспечение, GNU/Linux, дистрибутивы.
2. Командная оболочка Linux. Встроенные команды оболочки. Редактирование и исполнение команд.
3. Хранение информации в файловой системе. Использование жестких связей и символических ссылок.
4. Управление пользователями. Права доступа и права владения файлами и каталогами, установка, изменение.
5. Система файлов и каталогов в Linux. Перемещение по дереву каталогов. Создание, удаление, копирование, перемещение и переименование файлов и каталогов.
6. Команда grep и ее опции.
7. Передача результатов работы одной команды другой команде. Выполнение команд с использование дочерней оболочки.
8. Процессы в GNU/Linux. Фоновый режим выполнения заданий. Жизненный цикл процесса. Мониторинг и идентификаторы процессов.
9. Процессы в GNU/Linux. Управление приоритетом процессов.
10. Командная оболочка cmd. Запуск исполняемых приложений, написание интерпретируемых исполняемых файлов .bat.
11. Windows Powershell: командлеты, конвейер, регулярные выражения, работа с файловой системой.
12. Текстовые файлы. Создание и объединение файлов.
13. Потоковый редактор sed: назначение, основные опции. Примеры.

14. Потоковый редактор awk: назначение, основные опции. Примеры.
15. Сортировка файлов и строк в файлах.
16. Потоки ввода, вывода, ошибок. Перенаправление потоков ввода/вывода. Поток ввода с клавиатуры.
17. Написание сценариев bash. Создание и запуск скрипта. Переменные в bash.
18. Переменные в bash. Массивы в bash (объявление, использование).
19. Сетевые средства GNU/Linux, адресация. Поиск и устранение проблем в работе сети.
20. Создание разделов при помощи fdisk. Целостность файловой системы.
21. Управление программным обеспечением. Варианты и места установки программного обеспечения. Системы управления пакетами.

8.3. Структура и пример билета для зачета с оценкой

4 семестр

Билет для проведения зачета с оценкой содержит 2 вопроса, максимальная оценка за каждый вопрос – 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой представлен ниже.

«Утверждаю» *Зав. кафедрой ИКТ* *Э.М. Кольцова* _____	Министерство образования и науки РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Направление подготовки бакалавров **09.03.01 Информатика и вычислительная техника** **Профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»** **Дисциплина «Операционные системы»**

Билет № 8

1. Процессы в GNU/Linux. Фоновый режим выполнения заданий. Жизненный цикл процесса. Мониторинг и идентификаторы процессов.

2. Предложите блок-схему алгоритма решения следующей задачи с использованием awk: вычисление квадратного корня из числа.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Красильников И.В., Бобров Д.А, Шумакова О.П., Системное программирование для Windows в среде Delphi: учеб. пособие М: РХТУ им Д.И. Менделеева, 2006. – 140 с.

2. Гончарук С.В. Администрирование ОС Linux. 2е изд. [Текст: электронный ресурс]. М.:НОИ Интуит, 2016. — 164 с. Режим доступа ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/100568

3. Курячий Г.В., Маслинский К.А. Операционная система Linux. 2е изд. [Текст: электронный ресурс]. М.:НОИ Интуит, 2016. — 450 с. Режим доступа ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/100278

4. Костромин В.А. Основы работы в ОС Linux. 2е изд. [Текст: электронный ресурс]. М.:НОИ Интуит, 2016. — 810 с. Режим доступа ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/100337

Б. Дополнительная литература

1. Немет Э., Снайдер Г., Хейн Т., Уэйли Б. Unix и Linux: руководство системного администратора, 4-е изд. : Пер. с англ. — М .: И.Д. Вильямс, 2012. – 1312 с.

2. Бражук А.И. Сетевые средства Linux. 2е изд. [Текст: электронный ресурс]. М.:НОИ Интуит, 2016. — 810 с. Режим доступа ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/100489

3. Сафонов В.О. Основы современных операционных систем [Электронный ресурс] / В.О. Сафонов. — М.: НОИ Интуит, 2016. — 826 с. — ISBN 978-5-9963-0495-0. — Режим доступа ЭБ «eLibrary»: https://elibrary.ru/item.asp?id=20247825

4. Береснев А. Администрирование GNU/Linux с нуля. 2 изд. СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 576 с. Режим доступа ЭБ «eLibrary»: https://elibrary.ru/item.asp?id=21552687

5. Назаров, С.В. Современные операционные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Назаров, А.И. Широков. — Электрон. дан. — М.: НОУ «ИНТУИТ», 2016. — 351 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100498. — Загл. с экрана.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Журнал Linux Format - все о Linux по-русски. Архив номеров. [Электронный ресурс] Режим доступа: www.linuxformat.ru/archive (Дата обращения 10.02.2018).

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций;

– конспект лекций;

– варианты домашних заданий для текущего контроля освоения дисциплины;

– варианты заданий к контрольным работам для промежуточного контроля варианты вопросов к зачету с оценкой для итогового контроля освоения дисциплины.

– освоения дисциплины.

При использования электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

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

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 10.02.2019).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования по направлениям бакалавриата // 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 (дата обращения: 10.02.2019).

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

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 10.02.2019).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». [Электронный ресурс] Режим доступа: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.02.2019).
3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.i-exam.ru (дата обращения: 10.02.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента, обучающегося в бакалавриате, способствуют освоению образовательной программы, помогают в выполнении самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Операционные системы» изучается в течение двух семестров. В 4 семестре изучается первая часть курса, которая посвящена базовым аспектам операционных систем и изучению основных составляющих современных ОС на примере операционной системы Windows. Эта часть курса состоит из 4 разделов. В 4 семестре изучается часть курса, посвященная

администрированию современных операционных систем, настройке их конфигурации. Эта часть курса изучается преимущественно на примере операционной системы Linux и состоит из трех разделов.

Каждый из разделов курса имеет определенную логическую завершенность. Изучая материал каждого раздела, следует пользоваться конспектом лекций. Для углубления знаний по изучаемым темам необходимо пользоваться сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект, указывая библиографические данные источника.

Учебная программа дисциплины предусматривает выполнение домашних работ и курсовой работы для закрепления пройденного материала и самостоятельную подготовку к лабораторным занятиям и проработку материала, пройденного на лекциях, с использованием персонального компьютера. Эти работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу.

В следующих таблицах показано распределение тем лекций, лабораторных занятий по учебным неделям в семестре, а также приведены сроки выполнения домашних заданий.

4 семестр

Учебная неделя	Тема лекции	Тема лабораторной работы	Домашнее задание
Раздел 1.			
1	Файловые системы ОС Windows	Работа с файлами, каталогами и жестким диском, использование API функций.	Домашняя работа 1
2	Работа с периферийным оборудованием	Работа с клавиатурой, мышью, буфером обмена, использование портов для ввода и вывода информации	
3	Оперативная память ОС Windows	Работа с данными отображенными в память	Сдача домашней работы 1
Раздел 2.			
4	Процесс и поток	Создание многопоточных приложений.	Домашняя работа 2
5	DLL библиотеки	Создание и использование динамических библиотек и системных ловушек.	Сдача домашней работы 2
Раздел 3.			
6	Сеть и сокет	Сокеты, создание сетевых приложений.	Домашняя работа 3
7	Программирование для сети Интернет	Веб-сервер. Интернет приложения. Создание,	Сдача домашней работы 3

Учебная неделя	Тема лекции	Тема лабораторной работы	Домашнее задание
		установка и настройка.	

Самостоятельная работа по курсу помогает закрепить полученные знания по дисциплине, расширяет эрудицию и кругозор студента в области принципов функционирования современных операционных систем и их администрирования. При успешном освоении курса студент сможет выполнять базовые функции системного администратора рабочих станций, малых локальных вычислительных сетей и серверов, в том числе — используемых для автоматизированного проектирования.

Контроль за освоением курса производится в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Требования, предъявляемые к выполнению работ

По каждой лабораторной работе студент выполняет отчет, который включает

– Титульный лист с названием работы, оформленный по стандарту (включает заголовок с указанием университета и ведомства, которому подчиняется университет, ФИО студента и преподавателя, указание учебной группы студента, места, где находится университет, года выполнения);

– Задания по лабораторной по работе;

– Программный код (набор команд командной оболочки и/или сценарий командной оболочки операционной системы, который был использован для решения задания);

– Текстовый вывод на экран и содержимое файлов, которые были получены в результате выполнения команд при решении задания.

В случае, если задание можно решить несколькими способами, предпочтительно использовать меньшее число команд. Если для решения задач требуется выполнить команды ОС, которые порождают дочерние командные оболочки, предпочтительно использовать наименьшее число дочерних командных оболочек.

Преподаватель проверяет отчет, проводится его защита, которая включает в себя устные ответы студента на теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Если работоспособность программного кода неочевидна из текста отчета (например, при решении заданий, связанных с написанием сценариев командной оболочки), студент должен продемонстрировать корректность и универсальность программного кода на компьютере. Под корректностью кода подразумевается, что он выполняет те функции, которые требуются по заданию, и дает корректные результаты. Под универсальностью кода подразумевается то, что он позволяет решить задание при различных (любых) наборах входных данных, а не только при ограниченном числе таких наборов. Полностью корректный и универсальный программный код в совокупности с успешным ответом на теоретические вопросы по теме занятия оцениваются максимальной оценкой.

В 4 семестре выполняется 9 лабораторных работ по курсу, максимальная оценка за каждую работу составляет 7 баллов.

В 4 семестре выполняется 8 лабораторных работ по курсу, максимальная оценка за каждую работу составляет 5 баллов. При выполнении домашних работ предъявляются требования, аналогичные требованиям при выполнении лабораторных работ по курсу. При сдаче отчета студент получает оценку. Максимальная оценка за домашние задания, выполняемые в 4 семестре: по разделу 1 — 7 баллов, по разделу 2 — 7 баллов, по разделу 3 – 6 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала по курсу заканчивается контролем его освоения в форме

1) 4 семестр – экзамен.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Операционные системы» изучается в 4 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподавателю следует учитывать, что студенты, обучающиеся на 2 и 3 курсах бакалавриата, соответственно уже освоили ранее курс «Информатика» и имеют базовые знания о функционировании компьютера, о написании программного кода, об отличии исполняемых языков программирования от интерпретируемых. Для получения студентами целостных знаний следует обращать их внимание на связь с ранее изученными курсами.

При проведении занятий следует учитывать, что для успешного освоения современных операционных систем необходим большой контактный опыт работы с современными ОС. Именно хорошая практическая подготовка (лабораторные работы и самостоятельная работа на персональных компьютерах) является необходимым условием успешного освоения курса. Разумеется, эта подготовка не может происходить без изучения теоретического материала. С учетом вышесказанного, оптимальной формой чтения лекций по данному предмету представляется демонстрация презентации, включающей большое число наглядных примеров и/или чередующейся с демонстрацией примеров,

выполняемых непосредственно в изучаемой операционной системе на компьютере. Например, при изучении командного интерпретатора Bash ОС Linux преподаватель может продемонстрировать работу с ним; при изучении команд, позволяющих просматривать содержимое и редактировать разделы файловой системы, преподаватель может показать действие этих команд непосредственно в операционной системе. Таким образом, наглядное представление материала позволит студентам быстро адаптироваться и начать работу с изучаемыми элементами операционных систем при самостоятельной работе.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Операционные системы», является формирование у студентов практических навыков и теоретических знаний в области современных операционных систем, в том числе – используемых в современных серверных системах и для систем автоматизированного проектирования (Linux, Windows). Очень важно научить студентов работе с данными, текстовыми файлами и потоками, поскольку изучаемые средства используются в рамках технологий анализа данных, которые являются выходными для систем автоматизированного проектирования и научных расчетов.

При проведении занятий необходимо подчеркнуть сегмент, занимаемый современными ОС, при решении задач хранения информации, обработки данных, в научных и конструкторских расчетах, при организации внутри- и межсетевого взаимодействия. Следует отметить, что наиболее распространенными в указанных областях являются ОС семейства Linux, затем Windows. Следовательно, требуются и специалисты, умеющие настраивать и поддерживать данные операционные системы. Можно также показать на слайдах спрос на специалистов в данной области на бирже труда, их средние заработные платы, число вакансий для таких специалистов на современных крупнейших интернет-порталах поиска работы (headhunter.ru, superjob.ru).

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

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

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

		лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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

7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core +

		(Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянаучнойбазыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.

20	Издательство Elsevier наплатформеScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом аудиторные занятия по дисциплине «Операционные системы» проводятся в форме лекций и лабораторных работ.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная лаборатория, оснащенная персональными компьютерами с установленной ОС (Windows XP и выше в 4 семестре) по числу студентов; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Электронные презентации по темам лекционного курса.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации по темам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	21	бессрочная
3	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	Номер лицензии ICM-170298	1	до 14.03.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

4 семестр

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Файловая система. Ввод-вывод. Оперативная память.	Знает способы представления различных структур данных в ЭВМ на физическом и логическом уровнях. Владеет навыками самостоятельной оценки использования структур данных и алгоритмов их обработки. Умеет обоснованно проводить выбор подходящих алгоритмов и функций их обработки.	Оценки за лабораторные и контрольные работы. Зачет.
Раздел 2. Процессы, потоки, динамические библиотеки.	Знает основные элементы многопоточной системы ОС и Разделную архитектуру ОС Владеет навыками самостоятельной оценки использования применимости динамического программирования. Умеет оценивать эффективность использования выбранных методов для решения задачи в зависимости от доступных вычислительных ресурсов.	Оценки за лабораторные и контрольные работы. Зачет.

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «Операционные системы» основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.

–
–

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экономика»
(*Б1.О.14*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»

Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена:
к.э.н., доцентом кафедры менеджмента и маркетинга Н. Н. Гриневым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры менеджмента и маркетинга
«__» _____ 20__ г., протокол №__

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 8
4.1. Модули дисциплины и виды занятий 8
4.2 Содержание модулей дисциплины 8
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 11
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 14
6.1. Практические занятия 14
6.2 Лабораторные занятия 14
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 14
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ 16
ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 16
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы. 16
8.2. Вопросы для текущего контроля освоения дисциплины 17
8.3. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 22
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 23
9.1 Рекомендуемая литература 23
9.2. Рекомендуемые источники научной информации 24
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 24
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 25
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 27
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, 27
ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 27
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 30
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 30
13.2. Учебно-наглядные пособия 30
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 30
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 30
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 31
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 31
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 34
16. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ 35

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой менеджмента и маркетинга РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 1 семестра.

Дисциплина «**Экономика**» относится к вариативной части учебного плана (**Б1.О.14**). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области изучения общих научно - технических и социально-экономических дисциплин

Цель дисциплины – получение системы знаний об экономических закономерностях функционирования промышленного производства в системе национальной экономики, формирование экономического мышления и использование полученных знаний в практической деятельности.

З**адача дисциплины**:

- приобретение студентами теоретических знаний по экономике предприятия и практического использования их в управлении химическим производством;
- получение прикладных знаний в области развития форм и методов экономического управления предприятием в условиях рыночной экономики;
- овладение студентами основными методами решения задач управления производством, в том числе на предприятиях химической промышленности;
- получение знаний конкретных приемов по обеспечению и повышению эффективности управленческой деятельности компаний, включая химическую промышленность.

Дисциплина «**Экономика**» преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Экономика» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств» направлено на приобретение следующих универсальных компетенций и индикаторов их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения

	действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.

Общепрофессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
	ОПК-6. Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ОПК-6.1. Знать: принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. ОПК-6.2. Уметь: анализировать ресурсы организации, разрабатывать бизнес-планы развития IT, составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. ОПК-6.3. Владеть: методами разработки технических заданий.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

-навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками;

- методами принятия решений;

-основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования;

-принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием.

Уметь:

- анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов;

-разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

- решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;

- анализировать ресурсы организации, разрабатывать бизнес-планы развития IT, составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием.

Владеть:

- методиками разработки цели и задач проекта;

- методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах;

-методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;

-методами разработки технических заданий.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Дисциплина «Экономика» относится к базовой части обязательных дисциплин учебного плана (Б1.О.14), 5 семестр. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

Вид учебной работы	Всего		Семестр 7	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	144	**4**	144
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	32,2	**0,88**	32,2
Лекции	0,43	16	0,43	16
Практические занятия (ПЗ)	0,45	16,2	0,45	16,2
Самостоятельная работа	**3,12**	**111,8**	**3,12**	**111,8**
Контактная самостоятельная работа	3,12	0,2	3,12	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		111,6		111,6
Вид контроля:				
Зачет	+	+	+	+
Вид итогового контроля:			**Зачет**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр 7	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	108	**4**	108
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	24,15	**0,88**	24,15
Лекции	0,43	12	0,43	12
Практические занятия (ПЗ)	0,45	12,15	0,45	12,15
Самостоятельная работа	**3,12**	**83,85**	**3,12**	**83,85**
Контактная самостоятельная работа	3,12	0,15	3,12	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		83,7		83,7
Вид контроля:				
Зачет	+	+	+	+
Вид итогового контроля:			**Зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Модули дисциплины и виды занятий

Раздел дисциплины	Академ. часов			
	Всего	Лек.	ПЗ	СР
Раздел 1. Введение. Основы рыночной экономики	**50**	**6**	**6**	**38**
Тема 1: Экономические потребности, блага и ресурсы. Экономические системы и их сущность.	14	2	2	10
Тема 2: Рыночный механизм спроса и предложения. Совершенная и несовершенная конкуренции.	14	2	2	10
Тема 3: Понятие национальной экономики, основные макроэкономические показатели.	11	1	1	9
Тема 4: Финансовая система и финансовая политика общества	11	1	1	9
Раздел 2. Экономические основы управления производством	**47**	**5**	**5**	**37**
Тема 5. Предприятие как субъект рыночного хозяйства.	14	2	2	10
Тема 6: Материально-техническая база производства.	11	1	1	9
Тема 7: Материально-технические ресурсы предприятия.	11	1	1	9
Тема 8: Трудовые ресурсы предприятия.	11	1	1	9
Раздел 3. Технико-экономический анализ инженерных решений	**47**	**5**	**5**	**37**
Тема 9. Доходы и расходы на производство, и реализацию продукции предприятия. Издержки производства продукции (себестоимость), прибыль, рентабельность и ценообразование.	17	2	2	13
Тема 10. Ценообразование и ценовая политика.	16	2	2	12
Тема 11. Финансово-кредитные отношения предприятий и система налогообложения. Понятие, состав и структура финансов предприятия.	14	1	1	12
Всего	**144**	**16**	**16**	**112**

4.2 Содержание модулей дисциплины

Раздел 1. Введение. Основы рыночной экономики

Тема 1: Экономические потребности, блага и ресурсы. Экономические системы и их сущность. Общественное производство и экономические отношения. Производственные возможности общества и экономический выбор. Кривая производственных возможностей. Закон убывающей предельной полезности. Типы и модели экономических систем. Элемент экономической системы. Традиционная экономическая система. Собственность: формы и пути их преобразования.

Тема 2: Рыночный механизм спроса и предложения. Совершенная и несовершенная конкуренции. Товарный (рыночный) тип общественного производства. Сущность и условия возникновения рынка. Виды рынков и их структура. Функции рынка. Товар и его свойства. Спрос и предложение на рынке. Понятие «эластичность». Эластичность спроса

и предложения, точечная и дуговая. Совершенная и несовершенная конкуренции. Монополия. Максимизация прибыли монополистом. Олигополия.

Тема 3: Понятие национальной экономики, основные макроэкономические показатели. Понятия совокупного спроса и совокупного предложения, факторы, влияющие на их изменения. Потребления и сбережения. Экономический кругооборот. Производство, обмен и распределение. Потребление, сбережение, инвестиции товаров и услуг.

Тема 4: Финансовая система и финансовая политика общества. Государственный бюджет и государственный долг. Налоги и налоговая система.

Раздел 2. Экономические основы управления производством

Тема 5: Предприятие как субъект рыночного хозяйства. Экономические законы и особенности их проявления на предприятии. Роль специалиста химической промышленности. Предприятие в системе рыночной экономики. Предприятие – как субъект и объект предпринимательской деятельности. Законодательная база предпринимательской деятельности. Нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности и критерии их выбора. Формы собственности. Внешняя и внутренняя среда предприятия.

Тема 6: Материально-техническая база производства. Сырьевая и топливно-энергетическая база химических производств. Производственная программа и производственная мощность предприятия. Качество и конкурентоспособность продукции. Экономическое обоснование выбора сырья и топлива. Ресурсосбережение. Альтернативные источник сырья и энергии. Организация складского хозяйства.

Тема 7: Материально-технические ресурсы предприятия. Основные производственные фонды химических предприятий: понятие, классификация и структура. Понятие и структура основных средств. Оценка основных средств. Методы оценки основных фондов. Показатели использования основных производственных фондов. Износ и амортизация основных фондов. Оценка эффективности использования основных производственных фондов. Воспроизводство основных средств. Оборотные средства предприятия: понятие, состав и структура. Источники формирования оборотных средств. Оборачиваемость оборотных средств. Материальные запасы на предприятии. Определение потребности в оборотных средствах.

Тема 8: Трудовые ресурсы предприятия. Персонал предприятия и его структура. Основы организации труда на предприятии. Эффективность использования персонала и рабочего времени. Производительность труда и оплата труда. Организация заработной платы на предприятии. Состав и структура промышленно-производственного персонала. Производительность труда: понятие, показатели и методы измерения. Индивидуальная и общественная производительность труда. Резервы и факторы повышения производительности труда. Формы, системы и размер оплаты труда на предприятии.

Раздел 3. Технико-экономический анализ инженерных решений

Тема 9: Доходы и расходы на производство, и реализацию продукции предприятия. Издержки производства продукции (себестоимость), прибыль, рентабельность и ценообразование. Понятие затраты на производство и реализацию продукции (себестоимость). Виды и значение классификации затрат. Структура затрат на производство и реализацию продукции. Технико-экономический анализ инженерных решений. Особенности расчета затрат на производство и реализацию продукции в комплексных производствах. Основные пути снижения затрат на производство продукции. Доходы предприятия. Понятие прибыли и дохода предприятия, методы их расчета. Рентабельность, ее виды и методы расчета. Пути повышения прибыли и рентабельности на предприятиях.

Тема 10: Ценообразование и ценовая политика. Цена на продукцию и принципы ценообразования. Виды цен. Структура цены, система цен. Взаимосвязи цен и издержек. Ценовая политика. Разработка ценовой стратегии.

Тема 11: Финансово-кредитные отношения предприятий и система налогообложения. Понятие, состав и структура финансов предприятия. Принципы налогообложения. Налоги и платежи, установленные законодательством: виды, ставки, объекты налогообложения и сроки уплаты налога в бюджет.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:				
1	– навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками;		+	+	+
2	– - методами принятия решений;		+	+	+
3	– -основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования;		+	+	+
	Уметь:				
4	– анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов;		+	+	+
5	– -разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;		+	+	+
6	– - решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;				
	Владеть:				
7	– методиками разработки цели и задач проекта;		+	+	+
8	– - методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах;		+	+	+
	– -методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;		+		+
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**			

9	**УК-2.** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.	+	+	+
	Код и наименование ОПК	**Код и наименование индикатора достижения ОПК**			
10	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	+	+	+

	ОПК-6. Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ОПК-6.1. Знать: принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. ОПК-6.2. Уметь: анализировать ресурсы организации, разрабатывать бизнес-планы развития IT, составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. ОПК-6.3. Владеть: методами разработки технических заданий.	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в магистратуре в объеме 16 акад. ч. (1 зач. ед.)

№ п/п	Темы практических занятий	Часы
1.	Спрос и предложение. Рыночное равновесие. Рыночный механизм спроса и предложения. Производство, обмен, и распределение.	*3*
2.	Предприятие как субъект рыночного хозяйства. Организационно-правовые формы предприятий.	*3*
3.	Материально-техническая база производства. Материально-технические ресурсы предприятия.	*2*
4.	Трудовые ресурсы предприятия. Формы и системы оплаты труда на предприятии.	*2*
5.	Оценка доходов предприятия и расходов на производство продукции.	*2*
6.	Анализ затрат предприятия. Формирование цены.	*2*
7.	Финансово-кредитные отношения предприятий. Налогообложение предприятий.	*2*

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студента. 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;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекций;
- подготовку к сдаче ***зачета***.

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, законспектированный на лекциях, 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.

Получение углубленных знаний по изучаемой дисциплине достигается за счет дополнительных часов к аудиторной работе - самостоятельной работы студентов.

Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с дополнительной научной литературой по проблематике дисциплины, анализа научных концепций и современных подходов к осмыслению рассматриваемых проблем.

К самостоятельному виду работы студентов относится работа в библиотеках, в электронных поисковых системах и т.п. по сбору материалов, необходимых для проведения практических занятий или выполнения конкретных заданий преподавателя по изучаемым темам. Студенты могут установить электронный диалог с преподавателем, выполнять посредством него контрольные задания.

Применение аналитических материалов и практического опыта к ведущим мировым практикам менеджмента (электронно-образовательные ресурсы библиотеки) позволяют сформировать у студента адекватное представление о современном состоянии, развитии и решении задач в данной области.

Важной формой самостоятельной работы студентов и одновременно контроля полученных знаний является выполнение творческой работы. Главной целью творческой работы является систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний студентов о методологии и методике анализа и проектирования, а также выработка у них навыков, способностей и умения применения теоретических знаний для разработки и принятия решений в условиях неполноты информации и постоянных изменений в реальных проблемных ситуациях.

Основные задачи самостоятельной работы студента по дисциплине являются:

- оценка уровня овладения студентами теоретико-методологическими основами специальности;
- выявление степени умения излагать концептуальное видение проблемы;
- углубление и закрепление знаний, полученных студентами в результате изучения специальной литературы и практической деятельности в области управления;
- применение основ теории к практике разработки решений, организация их эффективной реализации и контроль за исполнением;
- овладение студентами методологией и технологиями принятия управленческих решений, базирующихся как на современных математических методах, так и на результатах и подходах к управлению с учетом условий рыночной экономики и реформирования российской государственности;
- приобретение навыков в принятии управленческих решений;
- развитие умения увязывать теоретические положения с реальными условиями практики управления в условиях современной экономики;
- оценка степени подготовленности к деятельности менеджера, выявления своих сильных и слабых качеств, направлений и путей устранения своих недостатков;
- уточнение основных понятий по изучаемой проблеме, определение объекта и предмета исследования по курсовому проекту;
- резюмирование предварительно полученных выводов в целях возможной дальнейшей их разработки в дипломной работе.

Промежуточным контролем знаний студентов в течение обучения являются контрольные работы по ключевым темам дисциплины.

При оценивании результатов освоения дисциплины (текущей и промежуточной аттестации) применяется балльно-рейтинговая система. В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются:

- общетеоретические вопросы и задания с открытой формой ответа,
- контрольное тестирование,
- итоговое испытание.

Формой итогового контроля знаний студентов является зачет, в ходе которого оценивается уровень теоретических знаний и навыки решения проблемных задач. Оценка за итоговое испытание составляет часть общей оценки за работу в течение семестра.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Реферат по дисциплине выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу.

Примерная тематика реферата:

1. Микроэкономика: предмет, объект, метод, функции и место в системе экономических наук.
2. Экономические системы: основные ступени развития.
3. Новые тенденции и их роль в развитии современных рыночных отношений.
4. Виды и формы собственности и трансформация отношений собственности в России.
5. Потребности как движущая сила экономики и их взаимосвязь с общественным производством.
6. Теория факторов производства как основа формирования стоимости продукции работ, и услуг.
7. Предприятие как субъект регулируемых рыночных отношений. Доходы и расходы предприятия.
8. Сущность предпринимательства и условия его существования.
9. Капитал и его роль в современной экономике.
10. Организации производства как основа рыночных отношений.
11. Взаимодействия и развитие производительных сил и производственных отношений в рыночной экономике.
12. Теория предпочтений потребителя.
13. Земельные отношения в России: традиции, проблемы и поиски эффективных форм хозяйствования.
14. Спрос. Закон спроса. Кривая спроса. Изменения в спросе. Индивидуальный и рыночный спрос.
15. Предложение. Закон предложения. Кривая предложения. Изменения предложения.
16. Практическое применение теории спроса и предложения.
17. Функции рынка, условия его функционирования и развития. Рыночное равновесие.
18. Отраслевое равновесие. Устойчивость и неустойчивость равновесия.
19. Реакция потребителя на изменение дохода.
20. Реакция потребителя на изменение цены.
21. Взаимодополняемость и взаимозаменяемость товаров.
22. Потребительский излишек.
23. Предпочтения потребителя и полезность.
24. Мир потребительских предпочтений: закономерности развития.
25. Производственная функция.
26. Продукт и издержки фирмы.
27. Издержки производства и прибыль.
28. Конкуренция и ее законы.
29. Закон конкуренции и антимонопольное законодательство.
30. Конкуренция в рыночной экономике.
31. Условия максимизации прибыли при совершенной конкуренции.
32. Условия максимизации прибыли при монополии.

33. Ценовая дискриминация: сущность, виды.
34. Экономическая рента.
35. Капитал. Предложение сбережений. Ссудный процент.
36. Торговый капитал и его эволюция в современных условиях.
37. Капитал и наемный труд.
38. Экономическая эффективность.
39. Эффективность в производстве.
40. Экономический и бухгалтерский подходы в определении расходы и прибыли предприятия.
41. Производственные возможности.
42. Сущность цены и механизм ценообразования в рыночной системе.

8.2. Вопросы для текущего контроля освоения дисциплины

Модуль 1.

Примеры тестовых заданий:

1. Ограниченность ресурсов означает, что:

а) в обществе они имеются в таком количестве, которого недостаточно для производства необходимых товаров и услуг;

б) с их помощью невозможно одновременное и полное удовлетворение всех имеющихся потребностей;

в) ресурсов хватает только на производство предметов потребления;

г) добыча ресурсов – трудоемкий процесс;

д) в процесс производства вовлекаются только ресурсы высокого качества.

2. Условием возникновения рынка является:

а) общественное разделение труда и специализация;

б) возникновение денег;

в) становление рыночной экономики;

г) цикличность экономического развития;

д) замкнутость производителей.

3. Цена спроса — это:

а) минимальная цена, которую покупатели согласны заплатить за данный товар;

б) максимальная цена, которую покупатели согласны заплатить за данное количество товара;

в) максимальная цена, по которой продавцы реализуют товар на рынке;

г) минимальная цена, по которой продавец реализует свой товар;

д) цена рыночного равновесия.

4. Если при снижении цены сока на 5% объем спроса на квас сократился на 3%, то коэффициент перекрестной эластичности будет равен …

а) 0,6

б) 3

в) 5

г) 1,7

5. Понятие конкуренции предполагает, что:

а) в отрасли действует большое число производителей товаров, выпускающих неоднородную продукцию;

б) товары, выпускаемые большим количеством фирм, стандартизированы;

в) имеется только один покупатель данной продукции;

г) отсутствуют входные барьеры на рынок;
д) информация продавцов и покупателей о рынке существенно ограничена.

6. К монополии относится отрасль …
а) предоставляющая жилищно-коммунальные услуги
б) производящая автомобильную продукцию
в) предоставляющая страховые услуги
г) производящая хлебобулочные изделия

7. Если известны следующие данные об элементах ВВП: оплата труда наемных работников 29,37 трлн.руб., государственные расходы на закупку товаров и услуг 11,02 трлн.руб., валовое накопление основного капитала 13,66 трлн.руб. ед., чистые налоги на производство и импорт 12,48 трлн.руб., валовая прибыль и смешанные доходы 31,19 трлн.руб., расходы домашних хозяйств на конечное потребление 33,74 трлн.руб., экспорт 32,19 трлн.руб., импорт 17,56 трлн.руб., то ВВП равен _____ трлн.руб.
а) 86,71
б) 90,16
в) 73,05
г) 70,91

8. При условии, что личные потребительские расходы сократились на 30 ден. ед., государственные расходы увеличились на 25 ден. ед., валовые инвестиции увеличились на 15 ден. ед., объем импорта увеличился на 10 ден. ед., а объем экспорта сократился на 5 ден. ед. ВВП …
а) увеличится на 15 ден. ед.
б) сократится на 15 ден. ед
в) сократится на 5 ден. ед.
г) увеличится на 5 ден. ед.

9. Дефицит государственного бюджета—это:
а) превышение доходов государства над его расходами;
б) увеличение расходов государства;
в) превышение расходов государства над его доходами;
г) уменьшение налоговых поступлений в бюджет;
д) увеличение налоговых поступлений в бюджет.

10. Что из ниже перечисленного может быть отнесено к последствиям безработицы:
а) снижение уровня жизни;
б) рост реального ВНП;
в) отставание реального ВНП от потенциально возможного уровня;
г) социальная дифференциация общества;
д) снижение эффективности труда.

Модуль 2.
Примеры тестовых заданий:

1. Общество, которое вправе проводить открытую подписку на выпускаемые им акции и размещать акции среди неограниченного круга лиц, называется …
а) потребительским кооперативом
б) открытым акционерным обществом

в) закрытым акционерным обществом
г) хозяйственным обществом

2. Достижение заданных результатов при минимальных затратах или при определенном объеме затрат обеспечение наибольших результатов составляет принцип _____ предприятия.
а) получения прибыли
б) финансовой устойчивости
в) экономичности
г) рентабельности

3. В условиях серийного производства применяется _____ оборудование
а) универсальное и автоматизированное
б) специальное и автоматизированное
в) автоматизированное
г) универсальное и специальное

4. Станок стоит 260 тыс. руб., срок его службы 20 лет. Применяя линейный способ начисления амортизации, за пятый год службы начислят ___ тыс. руб.
а) 65
б) 10,4
в) 13
г) 52

5. Средства труда многократно используемые в процессе производства, постепенно изнашиваемые и переносящие свою стоимость на стоимость готовой продукции – это:
а) оборотные средства;
б) оборотные фонды;
в) основные фонды;
г) капитал

6.Что является единицей учета основных средств?
а) инвентарный объект
б) комплекс конструктивно сопряженных объектов
в) каждый обособленный объект
г) отдельно стоящий объект
д) объект со всеми приспособлениями и принадлежностями

7. Приобретена копировальная машина стоимостью 8,5 тыс. руб. Укажите, что это:
а) основные средства
б) оборотные средства
в) имущество
г) уставный капитал

8. Задолженность покупателей за отгруженную продукцию перед предприятием относится к…
а) дебиторской задолженности
б) внеоборотным активам
в) кредиторской задолженности
г) собственному капиталу

9. Оплата труда руководителей, специалистов и служащих осуществляется в соответствии с…

а) установленным им по штатному расписанию должностным окладом и действующей системой премирования
б) повременной системой оплаты труда
в) бестарифной системой оплаты труда
г) повременно-премиальной системой оплаты труда

10. Тарифная ставка рабочего пятого разряда составляет 120 руб./ч. Продолжительность рабочего дня – 8 ч. Количество рабочих дней в месяце – 20 ч. Норма выработки – 20 деталей за смену, расценка за одну деталь – 40 руб. Фактическая выработка за месяц – 600 деталей. Заработок рабочего за месяц при прямой сдельной оплате труда составит ____ рублей.

а) 72000
б) 24000
в) 19200
г) 48000

Модуль 3.
Примеры тестовых заданий:

1. В краткосрочный период фирма производит 600 единиц продукции. Средние переменные издержки составляют 4 ден. ед., средние постоянные издержки – 2 ден. ед., выручка фирмы равна 4000 ден. ед. Прибыль составит … ден. ед.

а) 400
б) 3992
в) 1600
г) 2800

2. Небольшая пекарня, желая увеличить объем производства, нарастила объем применяемых трудя и капитала в 2 раза. В результате обьем готовой продукции вырос в 1,5 раза Это означает, что предприятие относится к отрясли с _____ эффектом масштаба.

а) отрицательным
б) положительным
в) постоянным
г) растущим

3. Реализация некоторого проекта с ожидаемой прибылью по годам 0, 100, 200, 400 тыс. ден. ед. требует вложения в начале срока проекта 500 тыс. ден. ед. Если ставка процента равна 10%, то чистый доход от проекта составит ____ тыс. ден. ед.

а) 200
б) 51,57
в) 6,11
г) 56,72

4. Определите переменные издержки единицы продукции (руб.), при условии, что точка безубыточности равна 500 ед., годовая сумма постоянных издержек составляет 70000 руб., цена продукции – 200 руб.

а) 60

б) 140
в) 2,5
г) 350

5. Недостатки методов затратного ценообразования:
а) игнорирование информации о поведении конкурентов
б) игнорирование информации о поведении покупателей
в) недостоверность исходных данных
г) сложность сбора информации

6. Затратный подход к ценообразованию основан на учёте …
а) всех фактических затрат на производство и сбыт товаров
б) зависит от спроса населения на товар
в) постоянных затрат на производство товара
г) прямых затрат на производство товара

7. Выручка от реализации продукции за отчётный год 30500 тыс.руб., себестоимость реализованной продукции по форме №2 «Отчёт о прибыли и убытках» - 20500 тыс. руб., управленческие расходы - 3700 тыс. руб., коммерческие расходы - 1300 тыс. руб. Прочие доходы составили 500 тыс. руб., прочие расходы - 360 тыс. руб. Прибыль от продаж продукции составила ___ тыс. руб.
а) 5000
б) 2000
в) 5140
г) 10000

8. Если оборотные активы значительно выше краткосрочных обязательств, можно сделать вывод, что предприятие ...
а) располагает значительным объемом заемных ресурсов, формируемых из заемных источников
б) не располагает свободными ресурсами
в) располагает значительным объемом свободных ресурсов, формируемых из собственные источников
г) не располагает значительным объемом свободных ресурсов, формируемых из собственных источников

9. К наименее ликвидным активам организации относятся
а) запасы и затраты
б) дебиторская задолженность
в) основные средства
г) денежные средства

10. К наиболее срочным обязательства организации относится
а) кредиторская задолженность
б) краткосрочные обязательства
в) заемные средства
г) долгосрочные кредиты

8.3. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

1. Потребности и ресурсы.
2. Выбор и ограничения в экономике.
3. Производственные возможности.
4. Собственность как экономическая и юридическая категория.
5. Виды и формы собственности в современной экономике.
6. Реформирование отношений собственности в России.
7. Понятие и эволюция экономических систем. Современные экономические системы; Модели смешанной экономики.
8. Рынок и условия его формирования.
9. Сущность рынка его, функции и роль в общественном производстве.
10. Понятия совокупного спроса и совокупного предложения, факторы, влияющие на их изменения.
11. Взаимодействие спроса и предложения.
12. Спрос и предложение.
13. Монополия. Рынок единственного продавца.
14. Олигополия. Характеристика рынка.
15. Конкуренция (характеристика рынка монополистической конкуренции; равновесие фирмы в краткосрочном периоде; долгосрочное равновесие рынка монополистической конкуренции; неэффективность монополистической конкуренции).
16. Экономические издержки производства, их структура и виды (определение и структура издержек производства; стоимостная функция производства).
17. Факторы производства. Выбор сферы приложения капитала. Сущность понятий «оборот капитала»; «основной и оборотный капитал», «амортизация»
18. Анализ динамики издержек производства в связи с изменение объема выпуска и масштаба производства.
19. Определение эффективного способа производства.
20. Производство и производственная функция.
21. Производство в краткосрочном периоде.
22. Производство в долгосрочном периоде.
23. Предприятие – как субъект и объект предпринимательской деятельности. Законодательная база предпринимательской деятельности. Нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности и критерии их выбора.
24. Предпринимательская деятельность и поведение фирмы на рынке (фирма: ее трактовки и типы; цель фирмы; выручка и прибыль; принцип максимизации прибыли;
25. Предпринимательство: понятие, виды и основные формы.
26. Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности критерии их выбора.
27. Внешняя и внутренняя среда предприятия.
28. Производственная программа и производственная мощность предприятия.
29. Персонал предприятия и его структура. Состав и структура промышленно-производственного персонала. Основы организации труда на предприятии. Эффективность использования персонала и рабочего времени.
30. Формы, системы и размер оплаты труда на предприятии.
31. Производительность труда: понятие, показатели и методы измерения. Индивидуальная и общественная производительность труда. Резервы и факторы повышения производительности труда.
32. Методы расчета производительности труда. Пути повышения производительности труда.
33. Основные производственные фонды химических предприятий: понятие, классификация и структура.

34. Оценка основных средств. Методы оценки основных фондов.

35. Показатели использования основных производственных фондов. Износ и амортизация основных фондов.

36. Показатели использования основных производственных фондов, Пути улучшения использования ОПФ.

37. Оценка эффективности использования основных производственных фондов.

38. Оборотные средства предприятия: понятие, состав и структура. Источники формирования оборотных средств. Оборачиваемость оборотных средств.

39. Определение потребности в оборотных средствах.

40. Показатели использования оборотных средств. Пути улучшения использования оборотных средств.

41. Сущность, функции и задачи финансов предприятия. Собственные и заемные финансовые ресурсы. Баланс доходов и расходов.

42. Финансовая система и финансовая политика общества. Государственный бюджет.

43. Затраты производства продукции (себестоимость), прибыль, рентабельность. Виды и значение классификации затрат. Основные пути снижения затрат на производство продукции.

44. Понятие себестоимость продукции. Калькулирование себестоимости. Виды калькуляций.

45. Цена на продукцию и принципы ценообразования. Виды цен. Структура цены, система цен.

46. Ценовая политика предприятия. Разработка ценовой стратегии.

47. Понятие прибыли и дохода предприятия, методы их расчета. Рентабельность, ее виды и методы расчета. Пути повышения прибыли и рентабельности на предприятиях.

48. Понятие инвестиций и их классификация. Инвестиционный проект и инвестиционный цикл.

49. Понятие инновации, инновационный цикл. Государственная поддержка инновационной деятельности.

50. Финансирование инновационной деятельности предприятия.

51. Налоговая политика. Принципы налогообложения.

52. Налоги и платежи, установленные законодательством: виды, ставки, объекты налогообложения и сроки уплаты налога в бюджет.

53. Понятие и показатели экономической эффективности.

54. Экономическое обоснование выбора сырья и топлива. Ресурсосбережение. Альтернативные источник сырья и энергии. Организация складского хозяйства.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература:

1. Экономика организации: учебник и практикум для вузов / Л. А. Чалдаева [и др.] ; под редакцией Л. А. Чалдаевой, А. В. Шарковой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 361 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06688-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/433452
2. Экономика предприятия. Практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / С. П. Кирильчук [и др.] ; под общей редакцией С. П. Кирильчук. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 517 с. — (Бакалавр. Академический

курс). — ISBN 978-5-534-07495-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/423213

Б. Дополнительная литература:

1. Чалдаева, Л. А. Экономика предприятия : учебник и практикум для вузов / Л. А. Чалдаева. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 435 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10521-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт
2. Локальные нормативные акты (единая правовая база РХТУ им. Д. И. Менделеева).

Нормативная литература

1. Гражданский кодекс Российской Федерации, ч. 1. 2, 3, 4 с изменениями.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации с изменениями.
3. Земельный кодекс Российской Федерации с изменениями.
4. Налоговый кодекс, ч. 1, 2 с изменениями.
5. Федеральный закон от 25.02.1999 № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, Осуществляемой в форме капитальных вложений».
6. Положение о технологических регламентах производства продукции на предприятиях химического комплекса / утв. Минэкономразвития РФ 06.05.2000 согл. Госгортехнадзором № 02–35/234 от 28.04.2000.

9.2. Рекомендуемые источники научной информации

1. http://www. ecsocman.edu.ru
2. http://www. eup.ru
3. http://www. buhgalteria.ru
4. http://www. business-ethics.com
5. http://www. worldeconomy.ru

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8;
- банк контрольных заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число контрольных заданий – 30);
- банк контрольных заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число билетов – 30).

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

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– 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 (дата обращения: 18.07.2019).
– 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

(дата обращения: 18.07.2019).

- 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 (дата обращения: 18.07.2019).

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 (дата обращения: 20.08.2019).
- Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ict.edu.ru/ (дата обращения: 20.08.2019).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 20.08.2019).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 20.08.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общие методические рекомендации

Рейтинговая система контроля учебной работы в семестре включает выполнение домашних заданий, написание рефератов, выполнение контрольных работ, сдачу зачета.

Студентам рекомендуется посещение консультаций, проводимых преподавателями кафедры по всем разделам дисциплины.

Студенты, пропустившие по уважительной причине очередную контрольную работу, могут написать в дополнительное время.

Цель и задачи выполнения контрольной работы (реферата) разнообразны: научная, познавательная, учебная, методическая. Данные цели проявляются через следующие конкретные задачи контрольной работы:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний;
- привитие навыков самостоятельной работы с научной литературой;
- умение самостоятельно систематизировать и изложить знания, полученные в процессе самостоятельного изучения источников и литературы;
- привитие навыков научно-исследовательской работы, использование анализа и самостоятельных выводов по рассматриваемым проблемам.

Студентам необходимо помнить, что контрольные работы, выполняются творчески и самостоятельно, на основе изучения литературы, действующего законодательства, использования конкретного фактического и нормативного материала. Только в этом случае выполнение контрольной работы, будет способствовать получению студентами прочных и глубоких знаний.

Работа с литературой как важный вид исследовательской деятельности направлена на формирование и развитие у студента навыков и умений самостоятельного творческого поиска в осмыслении путей решения проблем. Рекомендованная учебная литература содержит в себе теоретические и методологические проблемы научного анализа проектной деятельности предприятия с позиций комплексного подхода к изучению проблем.

При работе с учебниками студент должен обратить внимание на следующие моменты:

– уметь различать конкретно-научные аспекты содержания проблемы;

– уметь выделять наиболее важные, моменты анализируемых противоречий;

– уяснить различные научные подходы в решении проблемы;

– знать и понимать содержание основных понятий и терминов;

– уметь обобщать;

– уметь выделять основные идеи.

Перечисленные умения и навыки могут быть сформированы при условии систематического труда и обучения рациональным приемам работы с учебником.

Для лучшего усвоения темы и постановки вопросов рекомендуется вести записи прочитанного учебного материала. Существует несколько форм ведения записей: план, тезисы, выписки, аннотации, резюме, конспект. Студентам предлагается вести записи в форме тезисов.

Контрольная работа выполняется в виде научного сообщения (реферата). Подготовка реферата - один из важных видов самостоятельной работы студента, направленный на углубленное изучение литературы по избранной теме, что создает возможность комплексно использовать навыки работы с книгой, развивает самостоятельность мышления и умение на научной основе анализировать явления действительности. При подготовке научного сообщения студент должен помнить, что, если при изучении учебной литературы главной задачей был анализ материала, выявление основных идей, то в период написания работы идет другой процесс - синтез, обобщение примеров, положений, систематизация ценного важного, что он понял в результате усвоения темы. Подготовленное сообщение должно свидетельствовать о знании указанной дополнительной литературы по теме, отражать точку зрения автора научного сообщения, умения осмысливать явления науки на основе теоретических и практических знаний.

Работа над рефератом начинается с выбора темы, предложенных преподавателем или выбранных самостоятельно. Следующий этап работы – это работа с основной и дополнительной литературой.

Целесообразно разбить предложенную литературу на три группы источников:

1. Учебная литература.

2. Монографические издания, где рассматриваются различные точки зрения на исследуемую проблему.

3. Материалы периодической печати.

Изучение предложенной литературы необходимо начинать с их тщательного просмотра, чтобы определить характер работы с каждым источником. Для лучшей работы следует наметить первоначальный план научного сообщения и, уже исходя из этого, изучать литературу.

Требования к оформлению реферата

Реферат должен быть напечатан на стандартных листах формата А–4. Объем контрольной работы должен быть от 14 до 30 листов. Текст должен быть набран в редакторе Word гарнитурой Таймс, с одинарным межстрочным интервалом на одной стороне писчей бумаги. Размеры полей на листе: левого и нижнего – по 2,5 см, правого и верхнего – по 2 см. Абзацный отступ –1,25 см. Размер (кегль) шрифта: для текста – 14, для таблиц – 10, 12 или 14. Номер страницы проставляется в середине на нижнем поле.

Титульный лист оформляется согласно правилам. На следующем листе приводится оглавление, которое должно включать полное наименование всех разделов работы с указанием номеров страниц, на которых размещается их начало.

Реферат должен состоять из введения, основного содержания, заключения. В конце контрольной работы (реферата) приводится список использованной литературы.

Обязательное условие высокого качества контрольной работы (реферата) - грамотность, строгая логика изложения, правильность языково-стилистического оформления. Текст должен быть тщательно выверен автором после печати.

Следует сверить точность числовых, фактических данных, записи цитат, информации об источниках, устранить ошибки и опечатки. Ответственность за достоверность используемой информации несет автор.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в магистратуре, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам программы, в объеме, предусмотренном учебным планом магистратуры, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Наглядные пособия представляют собой …, а также каталоги фирм и предприятий с описанием основного вида и характеристик изделий из них. Иллюстративный материал включает презентации по модулям дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1708372 экз.

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
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «Лань», Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», «Инженерно-технические науки» изд-ва «Лань».
2	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reform	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

		a/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	
3	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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.
4	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки.
5	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
6	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант - справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех

		ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме практических занятий и самостоятельной работы студента. Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, экран) и учебной мебелью; учебная аудитория для проведения практических занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, электронные версии образовательных стандартов высшего образования.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проектор и экран; копировальный аппарат; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам дисциплины; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине; альбомы и рекламные проспекты.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1.	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	2	бессрочная
3.	Антивирус Kaspersky (Касперский)	сублицензионный договор №дс1054/2016 г., Акт № 1061.	2	13.12.2018
4.	Антиплагиат. ВУЗ	Контракт № 24-20ЭА/2017 от 15.05.2017, акт б/н от 15.05.2017	1	15.05.2019
5.	Micosoft Office Standard 2010	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	1	бессрочная
6.	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	1	бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	Знает: -навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; - методами принятия решений; -основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования; -принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. Умеет: - анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; -разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;	Реферат Тестирование.

	- решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; - анализировать ресурсы организации, разрабатывать бизнес-планы развития IT, составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. Владеет: - методиками разработки цели и задач проекта; - методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах; -методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности; -методами разработки технических заданий.	
Раздел 2.	Знает: -навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; - методами принятия решений; -основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования; -принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. Умеет: - анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; -разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ; - решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; - анализировать ресурсы организации, разрабатывать бизнес-планы развития IT, составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. Владеет: - методиками разработки цели и задач проекта; - методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах; -методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности; -методами разработки технических заданий.	Реферат Тестирование.
Раздел 3.	Знает:	Реферат

	-навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; - методами принятия решений; -основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования; -принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. Умеет: - анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; -разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ; - решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; - анализировать ресурсы организации, разрабатывать бизнес-планы развития IT, составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. Владеет: - методиками разработки цели и задач проекта; - методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах; -методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности; -методами разработки технических заданий.	Тестирование Зачет

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

16. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
«Экономика»

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Пункты 9.3, 10 и 11. Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ».	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
2.		
3.		

Содержание изменений / дополнений

Добавить в п. 9.3. после фразы «банк вопросов для итогового контроля освоения дисциплины»

Для реализации учебной программы с использованием электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) применяются следующие образовательные технологии и средства обеспечения дисциплины:

- ЕИОС РХТУ им. Д.И. Менделеева;
- платформы для проведения вэбинаров (eTutoruim и др.);
- платформы для проведения онлайн конференций (Zoom, Skype и др.);
- учебный портал Moodle РХТУ им. Д.И. Менделеева (или другие LMS);
- сервисы по доставки e-mail сообщений.

Для проведения промежуточных и итоговой аттестации могут использоваться такие сервисы как: Яндекс.Формы, Zoom, Skype, отдельные специализированные модули LMS.

Добавить в п. 10 сразу после заголовка «Методические рекомендации для обучающихся» заголовок подпункта 10.1. «Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий», а также подпункт 10.2. «Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий» следующего содержания:

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. 4.1. Распределение баллов и содержание методических указаний для студентов соответствует п. 10.1.

В случае полного перехода на электронное обучение выступление с докладами обучающихся проходит с использованием сервисов Zoom, eTutorium и др.

Добавить в п. 11 сразу после заголовка «Методические рекомендации для преподавателей» заголовок подпункта 11.1. «Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий», а также подпункт 11.2. «Для

преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий» следующего содержания:

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. 4.1.

Распределение баллов соответствует п.10.1 данной учебной программы.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: видео-лекции, практические занятия, онлайн консультации, текущий контроль в режиме тестирования и проверки творческих (контрольных) заданий и самостоятельная работа.

При реализации РПД «Экономика» ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде:

- объем часов контактной работы обучающихся с преподавателем не сокращается и электронные образовательные ресурсы (ЭОР): презентации к лекциям, видеофильмы, электронная библиотечная система, – методически обеспечивают самостоятельную работу обучающихся в объеме, предусмотренном рабочей программой данной дисциплины. При этом аудиторные занятия проводятся в режиме онлайн с использованием таких платформ для проведения вебинаров, как eTutorium, Zoom и др.;
- 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);
- учебный курс может быть интегрирован в LMS Moodle (или другую LMS), контактные часы при этом могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Линейная алгебра и функция нескольких переменных»

(Б1.О.15)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки «Системы автоматизированного проектирования химических производств»

Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н., Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.п.н. М.А Меладзе., доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева « 17 » апреля 2019 г., протокол № 9

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ…….. 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……..... 4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ……...…….. 5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ…….…. 5
   4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения…….. 5
   4.2. Краткое содержание дисциплины……..….. 7
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ…….. 8
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ…… 9
   6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине…….…. 9
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА. …….. 10
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ…… 10
   8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины…….…… 10
   8.2 Примеры контрольных работ……..... 10
   8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины…….…….... 16
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……..… 16
   9.1. Рекомендуемая литература…….. 16
   9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации…… 17
   9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины…….…….. 17
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ……... 18
   10.1. Для обучающихся по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……... 18
   10.2. Для обучающихся по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..... 18
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ…….. 19
   11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий…… 19
   11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения. с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий…….. 20
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ…… 20
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……. 23
   13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе…….……..…….. 23
   13.2. Учебно-наглядные пособия…….…..……..… 23
   13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства…….…. 23
   13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы…….……..….. 23
   13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения…….……..…. 23
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ…….…... 24
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ……..…… 26

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки бакалавров **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина **«Линейная алгебра и функция нескольких переменных»** относится к базовой части блока дисциплин учебного плана**.** Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области основ элементарной математики.

Целью дисциплины является формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов.

Задача дисциплины изучения дисциплины «Линейная алгебра и функция нескольких переменных» сводится к созданию фундаментальной математической базы, а также развитию навыков математического мышления и использования их для решения практических задач.

Дисциплина **«Линейная алгебра и функция нескольких переменных»** преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины **«Линейная алгебра и функция нескольких переменных»** при подготовке бакалавров по направлению **09.03.01 Информатика и вычислительная техника,** профиль подготовки - «Системы автоматизированного проектирования химических производств» направлено на приобретения следующих компетенций:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;
- основы применения математических моделей и методов.

уметь:

- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;
- использовать основные методы статистической обработки данных;
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.

владеть:

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;
- методами статистической обработки информации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр 3	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**	**1,78**	**64**
Лекции	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	**2,22**	**80**	**2,22**	**80**
Контактная самостоятельная работа	2,22	0,2	2,22	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79,8		79,8
Вид контроля - зачет				
Вид итогового контроля:			**Зачет**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр 3	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**108**	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**48**	**1,78**	**48**
Лекции	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	**2,22**	**60**	**2,22**	**60**
Контактная самостоятельная работа	2,22	0,2	2,22	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8		59,8
Вид контроля - Зачет				
Вид итогового контроля:			**Зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Разделы дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практи-ческие занятия	Самостоя-тельная работа
1	**Раздел 1. Линейная алгебра.**	**36**	**8**	**8**	**20**
1.1	Матрицы. Операции над матрицами. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса. Определитель матрицы и его свойства. Обратная матрица.	12	3	2	7
1.2	Решение систем линейных алгебраических уравнений (с помощью обратной матрицы, методом Гаусса, методом Крамера). Понятие о линейных векторных пространствах. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. Линейные операторы и действия с ними. Матрица линейного оператора.	12	3	3	6
1.3	Ранг матрицы. Совместность систем линейных алгебраических уравнений Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений.	12	2	3	7
2	**Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.**	**36**	**8**	**8**	**20**
2.1	Функции двух и более переменных. Предел функции в точке. Частные производные. Дифференцируемость функции.	12	2	3	7
2.2	Дифференциал функции двух переменных, его инвариантность. Дифференцирование функции, заданной неявно.	12	3	3	6
1.3	Производная по направлению. Градиент и его свойства. Экстремумы функции двух переменных.	12	3	2	7
3	**Раздел 3. Кратные интегралы**	**36**	**8**	**8**	**20**
3.1	Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.	12	3	3	6
3.2	Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. Интеграл Эйлера - Пуассона. Приложения двойного интеграла.	12	2	3	7
3.3	Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла. Приложения тройного интеграла.	12	3	2	7
4	**Раздел 4.**	**36**	**8**	**8**	**20**

	Криволинейные и поверхностные интегралы.				
4.1	Криволинейный интеграл по координатам. Приложения криволинейного интеграла.	12	3	2	7
4.2	Формула Грина для вычисления криволинейного интеграла по замкнутому контуру.	12	3	3	6
4.3	Поверхностный интеграл. Теорема Гаусса-Остроградского. Формула Стокса.	12	2	3	7
	ИТОГО	**144**	**32**	**32**	**80**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Вводная часть.

Предмет и методы дисциплины линейная алгебра и функция нескольких переменных. Описание основных разделов дисциплины. Правила и требования при изучении дисциплины.

Раздел 1. Линейная алгебра.

Матрицы. Операции над матрицами. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса. Определитель матрицы и его свойства. Обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений (с помощью обратной матрицы, методом Гаусса, методом Крамера). Понятие о линейных векторных пространствах. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. Линейные операторы и действия с ними. Матрица линейного оператора. Ранг матрицы. Совместность систем линейных алгебраических уравнений Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений.

Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

Функции двух и более переменных: определение, область определения, область изменения, геометрическая интерпретация, линии уровня. Предел функции в точке. Частные производные (на примере функции двух переменных). Дифференцируемость функции нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости. Полная производная. Производная сложной функции. Полный дифференциал. Инвариантность полного дифференциала. Аналитический признак полного дифференциала. Дифференцирование функции одной и двух переменных, заданной неявно. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных (для функции двух переменных). Локальные экстремумы функции двух переменных: необходимое и достаточное условия экстремума. Условный экстремум (метод множителей Лагранжа). Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Основные понятия теории поля. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент скалярного поля и его свойства. Векторное поле. Дивергенция поля. Ротор поля. Связь между градиентом и производной по направлению.

Раздел 3. Кратные интегралы.

Двойной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовой и полярной системах координат Интеграл Пуассона. Тройной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства. Вычисление тройного интеграла. Приложения двойного и тройного интегралов.

Раздел 4. Криволинейные и поверхностные интегралы.

Криволинейный интеграл по координатам: определение, свойства, вычисление. Работа в силовом поле. Формула Грина. Криволинейные интегралы, не зависящие от пути интегрирования. Потенциальная функция, потенциальное поле. Понятие поверхностного интеграла. Поток вектора через поверхность. Теорема Гаусса-Остроградского. Формула Стокса.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен	**Разделы**			
	1	**2**	**3**	**4**
Знать:				
- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;	+	+	+	+
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;	+	+	+	+
- основы применения математических моделей и методов.	+	+	+	+
Уметь:				
- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;	+	+	+	+
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;	+	+	+	+
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;	+	+	+	+
- использовать основные методы статистической обработки данных;	+	+	+	+
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.	+	+	+	+
Владеть:				
- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;	+	+	+	+
- методами статистической обработки информации.	+	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:				
- ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. - ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. - ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. - ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 32 часа в 3 семестре

№ п/п	№ Модуля дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
3 СЕМЕСТР			
1.	1.1	**Практическое занятие 1.** Матрицы. Операции над матрицами. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса. Определитель матрицы. Обратная матрица.	2
2.	1.2	**Практическое занятие 2.** Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы, методом Гаусса, методом Крамера.	2
3.	1.3	**Практическое занятие 3.** Ранг матрицы. Совместность систем линейных алгебраических уравнений Однородная и неоднородная системы. Фундаментальная система решений.	2
4.		**Контрольная работа №1**	**2**
5.	2.1	**Практическое занятие 4.** Частные производные функции 2-х и 3-х переменных. Полный дифференциал функции 2-х переменных.	2
6.	2.2	**Практическое занятие 5.** Производные сложной функции. Полная производная. Дифференцирование функции, заданной неявно.	2
7.	2.2	**Практическое занятие 6.** Частные производные и дифференциалы высших порядков.	2
8.	2.3	**Практическое занятие 7.** Производная по направлению и градиент.	2
9.	2.3	**Практическое занятие 8.** Экстремум функции 2-х переменных. Условный экстремум.	2
10.		**Контрольная работа №2**	2
11.	3.1	**Практическое занятие 9.** Двойной интеграл: переход к повторному интегралу, изменение порядка интегрирования. Вычислить двойной интеграл в декартовой системе координат.	2
12.	3.2 3.3	**Практическое занятие 10.** Вычислить двойной интеграл в полярной системе координат. Приложения двойного интеграла.	2
13.	4.1	**Практическое занятие 11.** Криволинейный интеграл по координатам (вычисление). Вычисление работы по перемещению материальной точки в силовом поле.	2
14.	4.2	**Практическое занятие 12.** Вычисление криволинейного интеграла по замкнутому контуру с помощью формулы Грина.	2

15	4.3	**Практическое занятие 13.** Вычисление криволинейного интеграла, независящего от пути интегрирования (с помощью выбора оптимального пути или с помощью потенциальной функции).	2
16		**Контрольная работа №3**	**2**
ИТОГ	**32 часа**		

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «**Линейная алгебра и функция нескольких переменных**» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме **80** часов в **3** семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к ***зачету*** (3 семестр) по дисциплине.

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, законспектированный на лекциях, 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.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы.

1. Линейная алгебра.
2. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.
3. Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы.

8.2 Примеры контрольных работ

Раздел 1. Примеры вариантов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка - 30 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 6 баллов за вопрос.

Вариант 1.

1) Решить систему уравнений методом Крамера: $\begin{cases} x+2y+3z=5 \\ 2x-y-z=1 \\ x+3y+4z=6 \end{cases}$

2) С помощью обратной матрицы A^{-1} решить матричное уравнение $AX=B$ и сделать проверку: $A=\begin{pmatrix}2 & 5\\ 1 & 3\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}4 & -6\\ 2 & 1\end{pmatrix}$

3) Выполнить действия $A\cdot(B-C)^{-1}\cdot D$, где

$$A=\begin{bmatrix}2 & -3 & 1\\ 6 & -1 & 6\end{bmatrix},\ B=\begin{bmatrix}7 & 6 & 2\\ 1 & 3 & 3\\ 5 & 2 & 8\end{bmatrix},\ C=\begin{bmatrix}5 & 2 & -1\\ -4 & 2 & -2\\ 2 & -2 & 4\end{bmatrix},\ D=\begin{bmatrix}0 & -1\\ -8 & 3\\ -3 & -2\end{bmatrix}$$

4). Исследовав систему на совместность, найти ее общее решение методом Гаусса

$$\begin{cases}x_1+3x_2-2x_3-x_4=-2\\ 5x_1+15x_2-11x_3+x_4=-9\\ x_1+3x_2+x_3-7x_4=7.\end{cases}$$

5) Найти ранг матрицы А: $\begin{pmatrix}1 & 3 & 0\\ 3 & -1 & 2\\ 4 & -3 & 3\end{pmatrix}$

Вариант 2.

1) Решить систему методом Крамера $\begin{cases}3x+4y+4z=32\\ 2x+y+2z=15\\ 4x+4y+5z=38.\end{cases}$

2) Выполнить действия $A\cdot(B-C)^{-1}\cdot D$, где

$$A=\begin{bmatrix}1 & 1 & -2\\ 5 & 4 & 0\end{bmatrix},\ B=\begin{bmatrix}5 & 7 & 3\\ -2 & 3 & -1\\ 7 & 1 & 9\end{bmatrix},\ C=\begin{bmatrix}2 & 3 & -1\\ -4 & 2 & -3\\ 3 & -3 & 4\end{bmatrix},\ D=\begin{bmatrix}-2 & 2\\ -1 & -1\\ -6 & -1\end{bmatrix}$$

3) Решить матричное уравнение $X\cdot A=B$, где $A=\begin{bmatrix}2 & 3 & 3\\ 1 & -1 & 1\\ 3 & 3 & 4\end{bmatrix}$, $B=\begin{bmatrix}9 & 2 & 11\\ 14 & 13 & 19\\ -1 & 2 & -1\end{bmatrix}$

4) Исследовать систему на совместность и найти ее общее решение методом Гаусса:

$$\begin{cases}3x_1-x_2+x_4=4\\ 2x_1+x_2-3x_3=7\\ x_1-2x_2+3x_3+x_4=-3\\ 5x_1-3x_3+x_4=11\end{cases}$$

5) Найти ранг матрицы А: $\begin{pmatrix}1 & 3 & 5\\ 1 & 2 & 3\\ 3 & 5 & 7\end{pmatrix}$

Вариант 3.

1) Решить систему методом Крамера $\begin{cases}2x+4y+3z=34\\ 6x+y+6z=62\\ 3x+4y+4z=44.\end{cases}$

2) С помощью обратной матрицы A^{-1} решить матричное уравнение $XA=B$ и сделать проверку: $A=\begin{pmatrix}-2 & 3\\ 1 & -1\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}-4 & 7\\ -7 & 11\end{pmatrix}$.

3) Выполнить действия $A\cdot(B-C)^{-1}\cdot D$, где

$$A=\begin{bmatrix}-3 & 1 & 2\\ 0 & 7 & 7\end{bmatrix},\ B=\begin{bmatrix}11 & 9 & 6\\ 2 & 3 & -1\\ 13 & -3 & 11\end{bmatrix},\ C=\begin{bmatrix}5 & 6 & -1\\ -3 & 2 & -6\\ 6 & -6 & 3\end{bmatrix},\ D=\begin{bmatrix}-9 & -2\\ -4 & -1\\ -1 & 3\end{bmatrix}$$

4) Исследовав систему на совместность, найти ее общее решение методом Гаусса

$$\begin{cases}x_1+4x_2-3x_3-x_4=9\\ 2x_1+8x_2-7x_3+x_4=19\\ x_1+4x_2+2x_3-4x_4=16.\end{cases}$$

5) Найти ранг матрицы А: $\begin{pmatrix}1 & 2 & 3\\ 4 & 5 & 6\\ 7 & 8 & 9\end{pmatrix}$

Вариант 4.

1). Решить систему методом Крамера $\begin{cases}5x+2y+6z=38\\ 3x+y+3z=20\\ 6x+2y+7z=43.\end{cases}$

2) Решить матричное уравнение $X\cdot A=B$, где $A=\begin{bmatrix}2 & 3 & 3\\ 1 & -1 & 1\\ 3 & 3 & 4\end{bmatrix}$,$B=\begin{bmatrix}9 & 2 & 11\\ 14 & 13 & 19\\ -1 & 2 & -1\end{bmatrix}$

3) Выполнить действия $A\cdot(B-C)^{-1}\cdot D$, где

$$A=\begin{bmatrix}2 & -4 & 2\\ 6 & -2 & 8\end{bmatrix},\ B=\begin{bmatrix}8 & 6 & 2\\ 2 & 3 & 4\\ 5 & 2 & 8\end{bmatrix},\ C=\begin{bmatrix}6 & 2 & -1\\ -4 & 2 & -2\\ 2 & -2 & 4\end{bmatrix},\ D=\begin{bmatrix}0 & -2\\ -10 & 4\\ -2 & -2\end{bmatrix}$$

4) Исследовать систему на совместность и найти ее общее решение методом Гаусса:

$$\begin{cases}x_1+2x_2-x_3-2x_4=7\\ 2x_1+3x_2-x_4=5\\ x_1+2x_2+x_3+4x_4=-7\end{cases}$$

5) Найти ранг матрицы А: $\begin{pmatrix}1 & 3 & 2\\ 4 & 2 & 3\\ 3 & -1 & 1\end{pmatrix}$

Раздел 2. Примеры вариантов к контрольной работе № 2 . Максимальная оценка - 30 баллов. Контрольная работа содержит 6 вопросов по 5 баллов за вопрос.

Вариант 1.

1. Найти dz если $z=\dfrac{\mathrm{tg}^3 3x}{\sqrt{y}}$

2. Показать, что функция $z=\sin^2(x-2y)$ удовлетворяет уравнению $4\dfrac{\partial^2 z}{\partial x^2}-\dfrac{\partial^2 z}{\partial y^2}=0$

3. Найти $\dfrac{dz}{dx}$ если $z=\ln(e^x-e^y)$, где $y=\mathrm{ctg}5x$.

4. Найти производную функции $u=\mathrm{arctg}\dfrac{xy}{z}$ в точке M(1;2;2) в направлении идущем

из точки M в точку N(2;3;–3)

5. Найти $\vec{grad}\,u$ в точке M(1;0;–3) его длину и направление, если $u = \ln(x^2 + y^2) + xyz$

6. Найти экстремумы функции $z = -3x + xy - x^2 + 3y - y^2 + 1$

Вариант 2.

1. Найти du в точке M(2;–1;2) если $u = \operatorname{arctg}\frac{y}{x} + zx$

2. Показать, что для функции $z = e^x(\cos y + x\sin y)$ выполняется $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$

3. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ если $z = x^2 \ln y$, где $x = \frac{u}{v}, y = 3u - 2v$.

4. Найти производную функции $u = \frac{\cos^2 y}{5x - 2z}$ в точке $M(1;\frac{\pi}{4};2)$ в направлении составляющем равные острые углы с осями координат.

5. Найти величину наибольшей скорости изменения функции $u = x^2 + 2y^2 + 3z^2 - 3x - 2y - 6z$ в точке M(1;1;1).

6. Найти экстремумы функции $z = 6x - 4y - x^2 - y^2 + 10$

Вариант 3.

1. Найти dz если $z = \operatorname{arctg}\sqrt{x^y}$.

2. Показать, что функция $z = e^{\frac{x}{y}}$ удовлетворяет уравнению $y\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial z}{\partial y} - \frac{\partial z}{\partial x}$

3. Найти $\frac{dz}{dx}$ если $z = \operatorname{tg}\frac{\sqrt{2y}}{x}$, где $y = 5^{-x}$.

4. Найти производную функции $u = \frac{3z}{x^2 + y^2 + z^2}$ в точке M(1;–1;1) в направлении вектора $2\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$.

5. Найти gradu в точке M(1;1;–2) его длину и направление, если $u = \ln(2x + y) + x^3yz^2$.

6. Найти экстремумы функции $z = x^2 + xy + y^2 - 6x - 9y$.

Вариант 4.

1. Найти dz если $z = \ln(y + \sqrt{x^2 + y})$.

2. Показать, что функция $z = \operatorname{arctg}\frac{y}{x}$ удовлетворяет уравнению $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$.

3. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ если $z = \sin^2(2x+3y)$, где $x = \frac{u+1}{v}, y = u\cos v$.

4. Найти производную функции $u = e^{3x-\sin \pi y}$ в точке M(−1;0) в направлении идущем из точки M в точку N(3;4).

5. Найти $\vec{grad}\, u$ в точке M(2;2;1) его длину и направление, если $u = \ln(x^2 + y^2 - z^2 + 1)$.

6. Найти экстремумы функции $z = 4x - 4y - x^2 - y^2$.

Разделы 3, 4. Примеры вариантов к контрольной работе № 3 . Максимальная оценка - 40 баллов. Контрольная работа содержит 8 вопросов по 5 баллов за вопрос.

Вариант 1

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-1}^{1} dx \int_{-\sqrt{1-x^2}}^{1-x^2} f(x;y)dy$.

Вычислить:

2. $\iint_D (2x-y)dxdy, \quad D: \quad y = x^2; y = x; x = 2.$

3. $\iint_D (1+\frac{y^2}{x^2})dxdy, \quad D: \quad x^2 + y^2 \ge \pi; x^2 + y^2 \le 4\pi; y \ge 0; y \le x.$

4. Найти площадь области, ограниченной линиями: $x + y^2 = 1; \quad y + 2x + 1 = 0$.

5. Вычислить: $\int_l (x^2 - y^2)dx + xydy,$ если l : прямая AB, A(1;1), B(3;4)

6. Вычислить: $\iint_D (x-y)dxdy,$ если $D: x + y = 2; y = x; y = 0$

7. Вычислить по формуле Грина: $\oint_C x^2ydx - xy^2dy,$ если $C: x^2 + y^2 = 1$

8. Вычислить: $\int_{(0;0)}^{(2;2)} (y^2 + 2xy)dx + (2xy + x^2)dy$

Вариант 2

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_{-1}^{1} dy \int_{y^2-1}^{1-y^2} f(x;y)dx$.

Вычислить:

2. $\iint_D (x-y)dxdy, \quad D: \quad y = 2 - x^2; y = 2x - 1; x \ge 0.$

3. $\iint_D \frac{dxdy}{x^2 + y^2 + 1}, \quad D: \quad x^2 + y^2 \le 1; x \ge 0.$

4. Найти площадь области, ограниченной линиями: $x + y = 1; \quad x - 1 = 0; \quad y = e^x$.

5. Вычислить: $\int_l 2xydx - x^2dy,$ если $l: x = 2y^2$ от точки O(0;0) до точки A(2;1)

6. Вычислить: $\int\limits_l \frac{dx}{y^2} + x^2 dy,$ если $l: y = \frac{1}{x}$ от точки А(1;1) до точки В(4;1/4)

7. Вычислить по формуле Грина: $\oint\limits_C x^3 dx + xydy,$ если $C: x^2 + y^2 = R^2$

8. Вычислить: $\int\limits_{(1;2)}^{(3;4)} \frac{y}{x} dx + (y + \ln x) dy$

Вариант 3

1. Изменить порядок интегрирования: $\int\limits_0^1 dx \int\limits_x^{2-x^2} f(x;y)dy \cdot$

Вычислить:

2. $\iint\limits_D (x+2y)dxdy, \quad D: \quad y = x;\ 2y = x;\ x = 2.$

3. $\iint\limits_D (x^2 + y^2)dxdy, \quad D: \quad x^2 + y^2 \le 2x.$

4. Найти площадь области, ограниченной линиями: $y^2 = 1 + x; \quad y - x + 1 = 0.$

5. Вычислить: $\int\limits_{(0;0)}^{(3;4)} (4x^3 y + y^2 - 1)dx + (x^4 + 2xy)dy$

6. Вычислить: $\int\limits_l \cos^3 x dx + ydy,$ если $l: y = \sin x$ от точки $A(0;0)$ до точки $B\left(\frac{\pi}{2};1\right)$

7. Вычислить по формуле Грина: $\oint\limits_C (x + 2x^2)dx - (3x^3 + y)dy,$ если $C: x^2 + y^2 = 4$

8. Вычислить: $\int\limits_{(2;3)}^{(3;4)} (6xy^2 + 2x^3)dx + (6x^2 y + 3y^2)dy$

Вариант 4

1. Изменить порядок интегрирования: $\int\limits_0^2 dy \int\limits_{2-y}^{4-y^2} f(x;y)dx$

Вычислить:

2. $\iint\limits_D (x+y)dxdy, \quad D: \quad y = x;\ y + x = 4;\ x = 0.$

3. $\iint\limits_D \sqrt{x^2 + y^2}\, dxdy, \quad D: \quad x^2 + y^2 \ge 1;\ x^2 + y^2 \le 4.$

4. Найти площадь области, ограниченной линиями: $y = 2 - x^2; \quad y = x;\ x \ge 0..$

5. Вычислить: $\int\limits_l x^2 dx + \frac{dy}{y^2},\ l: y = \frac{1}{x}$ от точки А(1;1) до точки В(5;1/5)

6. Вычислить: $\int\limits_{(0;1)}^{(1;0)} 3xy^2 dx + (2x^3 y + y)dy$

7. Вычислить: $\int\limits_{l} x^2 dx + \frac{dy}{y^2},\ l: y = \frac{1}{x}$ от точки А(1;1) до точки В(5;1/5)

8. Вычислить по формуле Грина: $\oint\limits_{C} (x + 2y^3)dx + (3y^2 - y)dy,$ если $C: x^2 + y^2 = 1$

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – зачет)

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (3 семестр – зачет)

1. Решение системы методом Крамера.
2. Определитель квадратной матрицы.
3. Свойства определителя и способы его вычисления
4. Операции над матрицами и их свойства.
5. Выполнение действий над матрицами.
6. Обратная матрица: определение и методы ее нахождения.
7. Критерий существования обратной матрицы.
8. Решение матричного уравнения.
9. Системы линейных однородных уравнений.
10. Фундаментальная система решений.
11. Исследование системы линейных алгебраических уравнений на совместность и нахождение ее общего решения.
12. Ранг матрицы.
13. Теорема Конекера-Капелли.
14. Функции нескольких переменных: область определения, линии уровня, геометрическая интерпретация.
15. Предел функции в точке, частные производные первого и второго порядков функции нескольких переменных.
16. Частные производные первого порядка.
17. Частные производные второго порядка.
18. Полный дифференциал (для функции двух переменных).
19. Производная сложной функции.
20. Производная функции по направлению.
21. Градиент функции и его свойства.
22. Экстремумы функции двух переменных: необходимое и достаточное условия экстремума.
23. Условный экстремум (метод множителей Лагранжа).
24. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. «Сборник задач по высшей математике» (часть 1), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 576 с.: ил. – (Высшее образование).
2. «Сборник задач по высшей математике» (часть 2), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 592 с.: ил. – (Высшее образование).
3. «Конспект лекций по высшей математике», Письменный Д.Т. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 608 с.: ил. – (Высшее образование).
4. Салимов Р.В. Математика для студентов строительных и технических специальностей: уч. пособие, Лань, 2018, 364с.

Б) Дополнительная литература:

1. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных (теория и практика): учебное пособие / Е. Г. Рудаковская, Рушайло М.Ф., Шайкин А.Н., Меладзе М.А., Арсанукаев З.З., Воронов С.М. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. –120 с.
2. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных. Рудаковская Е.Г., РушайлоМ.Ф., Напеденина Е.Ю., Меладзе М.А, Хлынова Т.В. /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Рушайло М.Ф.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –92 с.
3. Дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных (примеры и задачи). Рудаковская Е.Г., Меладзе М.А, Хлынова Т.В., Шайкин А.Н., Ригер Т.В., /Учебное пособие под ред. Рудаковской Е.Г., Шайкина А.Н.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –108 с.
4. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том I. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных. Элементы алгебры. Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Осипчик В.В., Старшова Т.Н.., Ригер Т.Ф., Меладзе М.А., Бурухина Т.Ф., Шайкин А.Н., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2016. –148 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
– Презентации к лекциям.
– Методические рекомендации.
– Комплекс обучающих программ.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

-- http://kvm.muctr.ru/ – сайт кафедры высшей математики.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– 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 (дата обращения: 10.04.2019).
– 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 (дата обращения: 10.04.2019)

– 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 (дата обращения: 10.04.2019).

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 (дата обращения: 10.04.2019).
– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– Онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева – Режим доступа: https://moodle.muctr.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– Zoom.- конференция – Режим доступа: https://zoom.us/ (дата обращения: 10.04.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина **«Линейная алгебра и функция нескольких переменных»** включает **4** раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины «**Линейная алгебра и функция нескольких переменных**» предусматривает проведение практических занятий в объеме **32** ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в **одном** семестре. Практические занятия охватывают все **4** раздела. Целью выполнения практический занятий является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (**2** контрольные работы по **30** баллов и **1** контрольная работа – **40** баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет **100** баллов.

10.2. Для 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1., в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина **«Линейная алгебра и функция нескольких переменных»** изучается в **3** семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по дисциплинам предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов организовано в виде традиционных лекций и практических занятий.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине **«Линейная алгебра и функция нескольких переменных»**, является формирование у студентов компетенций, предусмотренных данной учебной программой. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на использование знаний, полученных при изучении курса в дальнейшем практическом применении.

В **Вводной части** освещается предмет и методы дисциплины линейная алгебра и функция нескольких переменных, описание основных разделов дисциплины, правила и требования при изучении дисциплины.

В **Разделе 1 «Линейная алгебра»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: матрицы, определитель матрицы и его свойства, обратная матрица, решение систем линейных алгебраических уравнений, ранг матрицы, совместность систем линейных алгебраических уравнений, однородная и неоднородная системы, теорема Кронекера-Капелли, фундаментальная система решений.

В **Разделе 2 «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: функция нескольких переменных: определение, область определения, область изменения, геометрическая интерпретация; частные производные; дифференцируемость функции нескольких переменных; полная производная; производная сложной функции; полный дифференциал; дифференцирование функции нескольких переменных, заданной неявно; частные производные и полные дифференциалы высших порядков; локальные экстремумы функции нескольких переменных: необходимое и достаточное условия экстремума; условный экстремум; основные понятия теории поля; скалярное поле; производная по направлению; градиент скалярного поля и его свойства; связь между градиентом и производной по направлению.

В **Разделе 3 «Кратные интегралы»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: двойной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства; вычисление двойного интеграла в декартовой и полярной системах координат; интеграл Пуассона; тройной интеграл: определение, геометрический смысл, свойства; вычисление тройного интеграла; приложения двойного и тройного интегралов.

В **Разделе 4 «Криволинейные и поверхностные интегралы»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: криволинейный интеграл по координатам: определение, свойства, вычисление; работа в силовом поле; Формула Грина; криволинейные интегралы, не зависящие от пути интегрирования; потенциальная функция, потенциальное пол; понятие поверхностного интеграла; поток вектора через поверхность; теорема Гаусса-Остроградского; Формула Стокса.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении практических занятий преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по курсу **«Линейная алгебра и функция нескольких переменных»** в дальнейшей практической деятельности.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1. в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования, проверки домашних заданий и самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева: https://moodle.muctr.ru, работа в мессенджере, работа по E-mail, Zoom-конференция: https://zoom.us/.

- объем часов для 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 необходимости - перевод части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

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, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 р. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.

4.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
5.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
6.	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Линейная алгебра и функция нескольких переменных»** проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные традиционными учебными досками и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры http://kvm.muctr.ru и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И.Менделеева https://lib.muctr.ru.

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

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к модулям лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине, комплекты контрольных и экзаменационных билетов.

Учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Офисный пакет Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328)	25	бессрочное
2	Антивирус Kaspersky	Контракт № 126-152 ЭА/2018 от 24.12.2018 по продлению электронной лицензии на Kaspersky Endpoint Security для нужд РХТУ им. Д.И. Менделеева	25	2 года
3	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	бессрочное

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Линейная алгебра.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.	Оценка за контрольную работу № 1 (3 семестр)
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе	Оценка за контрольную работу № 2 (3 семестр)

	конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.	
Раздел 3. Кратные интегралы	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.	Оценка за контрольную работу № 3 (3 семестр)
Раздел 4. Криволинейные и поверхностные интегралы.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для	Оценка за контрольную работу № 3 (3 семестр)

	описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«**Линейная алгебра и функция нескольких переменных**»
основной образовательной программы

___ 09.03.01__ «**__Информатика и вычислительная техника ___**»
код и наименование направления подготовки (специальности)
«_____»
наименование ООП

Форма обучения: __очная___

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Учредитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«___» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Базы данных»
(*Б1.О.16*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена:
Доцентом кафедры информационных компьютерных технологий
Семёновым Геннадием Николаевичем

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им.Д.И. Менделеева «14» мая 2019 г., протокол №18

СОДЕРЖАНИЕ

		стр
1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	6
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2.	Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	8
6.	Практические и лабораторные занятия	10
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	10
6.2.	Лабораторные занятия	10
7.	Самостоятельная работа	11
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	12
8.1	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	12
8.2	Примерная тематика курсовой самостоятельной работы	14
8.3	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (*экзамен, 5 семестр)*	15
8.4	Структура и примеры билетов для зачета с оценкой	15
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	16
9.1	Рекомендуемая литература	16
9.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	16
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	16
10.	Методические указания для обучающихся	17
	10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
	10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
11.	Методические указания для преподавателей	19
	11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
	11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	20
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	20
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	27
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	27
13.2	Учебно-наглядные пособия	27
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	27
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	27
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	28
14.	Требования к оценке качества освоения программы	28
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника в соответствии с рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплин профиля на кафедре информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в пятом семестре.

Дисциплина «Базы данных» относится к базовой части блока дисциплин учебного плана (Б1.О.16). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку по дисциплине «Информатика», предусмотренную учебным планом первого и второго семестра обучения.

Целью дисциплины является теоретическая и практическая подготовка обучающихся в области технологии баз данных: проектирование баз данных, управления данными и обработки информационных массивов.

Задачи изучения дисциплины «Базы данных» сводятся к овладению технологиями: создания, доступа и манипулирования данными в базах данных.

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

- изучения с теоретических основ баз данных;
- рассмотрения различных моделей данных;
- освоения принципов проектирования реляционных баз данных;
- изучения языка манипулирования данными;
- формирования практических навыков манипулирования данными в базах данных;
- получения знаний о различных системах управления базами данных (СУБД).

Дисциплина «Базы данных» читается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке бакалавров по программе «Информатика и вычислительная техника» направления 09.03.01 Системы автоматизированного проектирования химических производств направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия

		решений.

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеть: способами применения необходимых информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.2. Уметь: выполнять подключение, установку и проверку аппаратных, программно-аппаратных и программных средств. ОПК-5.3. Владеть: методами установки системного и прикладного программного обеспечения.
ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9.1. Знать: методики использования программных средств для решения практических задач. ОПК-9.2. Уметь: анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство. ОПК-9.3.

	Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа или видеоролика.

После изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- положения теории и проектирования реляционных баз данных;
- основные положения постреляционных баз данных и СУБД;
- структурированный язык запросов (SQL);

уметь:

- разрабатывать информационно-логические, даталогические модели данных предметной области;
- создавать и применять базы данных для хранения и модификации данных;

владеть:

- методами и средствами представления данных и знаний о предметной области в базах данных;
- языком управления данными в базах данных.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Дисциплина изучается в 5-м семестре бакалавриата на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплины «Информатика». Контроль освоения студентами материала курса включает текущий контроль (проверка выполнения контрольных работ, курсовых работ, отчетов по ним,) и проведение итогового зачета с оценкой.

Таблица 1

Виды учебной работы		
	Зач.ед.	Акад. час
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа (КткР):	**1,78**	**64**
Лекции	0,89	32
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,22**	**80**
Вид итогового контроля: экзамен	**1,0**	**36**

Виды учебной работы		
	Зач.ед.	Астр. час
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа (КткР):	**1,78**	**48**
Лекции	0,89	24
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,22**	**60**
Вид итогового контроля: экзамен	**1,0**	**27**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Раздел	Название раздела	Часов			
		Всего	Ауд.	СР	Экз.

1.	**Модели данных и проектирование реляционных баз данных,** в том числе: – лекции – лабораторные работы – подготовка к контрольным работам – курсовая самостоятельная работа – подготовка к лабораторным работам – подготовка к зачету с оценкой	**50**	**22** 14 8	**28** 4 12 8 4	
2.	**Управление данными в базах данных,** в том числе: – лекции – лабораторные работы – подготовка к контрольным работам – курсовая самостоятельная работа – подготовка к лабораторным работам – подготовка к зачету с оценкой	**70**	**30** 10 20	**40** 4 12 20 4	
3.	**Современные технологии хранения, обработки и поиска данных,** в том числе: – лекции – лабораторные работы подготовка к лабораторным работам подготовка к зачету с оценкой	**24**	**12** 8 4	**12** 8 4	
	Всего часов	**180**	**64**	**80**	**36**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Модели данных и проектирование баз данных.

1.1 Введение. Банки, базы данных: классификация, архитектура, состав.

Информация, данные и знания. Системы обработки данных. Традиционные файловые системы. База данных и система управления базами данных – СУБД. Функции СУБД. Банки данных. Трехуровневая архитектура: внешний, концептуальный внутренний уровни банка данных.

1.2. Понятие модели данных. Объектные модели данных: модель типа «сущность – связь», семантическая модель, функциональная модель, объектно-ориентированная модель. Модели на основе записей: сетевая и иерархическая модели данных, реляционная модель данных. Концептуальное моделирование. Физические модели данных.

1.3. Реляционная модель данных. Основы реляционной алгебры. Реляционное исчисление. Исчисление отношений. Основные операции над отношениями: объединение, разность, декартово произведение, проекция и селекция.

1.4. Этапы жизненного цикла и проектирования базы данных. Проектирование приложения. Выбор СУБД. Методология проектирования реляционных баз данных. Проектирование структуры баз данных. Подходы «от предметной области» и «от запроса». Инфологическое моделирование. Даталогическая модель базы данных.

Нормализация отношений. Функциональная зависимость данных. Аномалии модификации данных. Декомпозиция отношений. Нормальные формы.

1.5 Физическая организация данных. Файловые структуры для хранения информации в базах данных. Индексные файлы. Инвертированные списки.

Бесфайловая организация хранения данных. Экстенты и страницы. Битовые страницы. Структура хранения данных в различных СУБД.

Раздел 2. Управление данными в базах данных

2.1. Введение в языки управления данными. Введение в язык QBE. Введение в язык SQL. Назначение, история и стандарты языка SQL. Запись SQL-операторов.

2.2. Язык определения данных. Идентификаторы языка. Типы данных. Основные операторы языка определения данных.

2.3. Язык манипулирования данными. Основные операторы языка манипулирования данными. Простые запросы. Сортировка результатов. Вычисляемые функции. Группирование результатов. Подзапросы. Многотабличные запросы. Комбинирование результирующих таблиц. Изменение содержимого базы данных. Представления.

2.4. Обеспечение целостности данных. Обязательные данные. Ограничения для доменов. Целостность сущностей. Ссылочная целостность. Использование транзакций. Триггеры и хранимые процедуры.

2.5. Динамический SQL, управление доступом. Внедрение SQL-операторов в прикладные программы. Основные концепции динамического SQL. Динамические курсоры. Предоставление привилегий пользователям.

Раздел 3. Перспективные направления развития систем обработки данных. Обзор современных СУБД.

3.1. Системы поддержки принятия решений. Хранилища данных и системы анализа данных. Архитектура, технологии и инструменты хранилищ данных. Аналитическая обработка данных. Многомерная технология анализа данных. Витрины данных.

3.2. Распределенные, объектные, объектно-реляционные СУБД. Функции и архитектура распределенных СУБД. Основные концепции объектно-ориентированного подхода. Обзор объектно-реляционных СУБД.

5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Соответствие содержания требованиями к результатам освоение дисциплины «Базы данных» при подготовке бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств» представлено в таблице 3.

Таблица 3

№	Компетенции		Модули		
			1	2	3
	Знать:				
	– положения теории и проектирования реляционных баз данных;		+		
	– основные положения постреляционных баз данных и СУБД;				+
	– структурированный язык запросов (SQL);			+	
	Уметь:				
	– разрабатывать информационно-логические, даталогические модели данных предметной области;		+		
	– создавать и применять базы данных для хранения и модификации данных;			+	+
	Владеть:				
	– методами и средствами представления данных и знаний о предметной области в базах данных;		+	+	+
	– языком управления данными в базах данных.			+	
	Универсальные компетенции:				
	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики	+	+	+

	системный подход для решения поставленных задач	системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.			
	Общепрофессиональные компетенции:				
	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.		+	+
	ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеть: способами применения необходимых информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	+	+	+

	ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.2. Уметь: выполнять подключение, установку и проверку аппаратных, программно-аппаратных и программных средств. ОПК-5.3. Владеть: методами установки системного и прикладного программного обеспечения.	+	+	+
	ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9.1. Знать: методики использования программных средств для решения практических задач. ОПК-9.2. Уметь: анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство. ОПК-9.3. Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа или видеоролика.	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практических занятий по дисциплине не предусмотрены.

6.2 Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль бакалавриата «Системы автоматизированного проектирования химических производств» предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Базы данных» в объеме 32 часа (0,89 зач. ед.). Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на применение на практике знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, приобретение умений пользования инструментарием различных СУБД и различными языковыми средствами.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 32 балла (максимально по 4 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Темы лабораторных работ и соответствие их разделам дисциплины представлены в таблице 5.

Таблица 5

№ п/п	№ раздела дисциплины	**Наименование лабораторных работ**
	1	Нормализация отношений. Инфологическое и даталогическое проектирование реляционной БД.
	1	Разработка схемы данных, приемы работы с данными в СУБД MS Access
	2	Язык SQL: определение данных. Построение схемы и таблиц в СУБД MySQL. Построение простых запросов в СУБД.
	2	Язык SQL: манипулирования данными. Многотабличные запросы и групповые операции
	2	Построение сложных и вычисляемых запросов. Объединение таблиц самих с собой. Подзапросы, соотнесенные подзапросы.
	2	Объединение запросов. Создание представлений. Изменение значений с помощью представлений.
	2	Обеспечение целостности базы. Создание триггеров и хранимых процедур.
	3	Знакомство с постреляционными моделями данных. Работа в СУБД MonoDB.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Базы данных» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 80 часов, в том числе – выполнение курсовой самостоятельной работы(КСР) в объеме 24 ч., подготовка к лабораторным работам в объеме 36 ч., подготовка к контрольным работам в объеме 8 ч., подготовка к зачету с оценкой в объеме 12 ч.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды работы:

– регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала, 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;

– посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;

– участие в научных семинарах кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева по тематике дисциплины;

– подготовку к сдаче зачета с оценкой по курсу.

− 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;

− посещение отраслевых выставок и семинаров;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

− подготовку к сдаче ***зачета с оценкой*** (3 семестр) и лабораторного практикума (3 семестр) 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, законспектированный на лекциях, 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.

8 ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Итоговая оценка зачета складывается путем суммирования:

– оценок за лабораторные работы: предусмотрено выполнение 8 лабораторных работ по 4 баллов (32 баллов);

– оценки за контрольные работы по модулям 1 и 2 (8 баллов);

– оценки за курсовую самостоятельную. работу (20 баллов);

– оценки за итоговый контроль (40 баллов).

Максимальная оценка зачета с оценкой – 100 баллов.

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы 1 и 2 (3 семестр) составляет по 4 баллов за каждую.,отводятся на лабораторные работы.

Примеры контрольных заданий для контрольной работы №1 (Раздел 1)

<table>
<tr><th>Вариант</th><th>Задание</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>1. В СУБД MS Access создайте базу данных(не менее 3-х таблиц в 3-й нормальной форме) на основе вами разработанной схемы базы данных и следующих данных:
Учет поездок менеджеров
<table>
<tr><th>Дата</th><th>Пол</th><th>Оценка</th><th>Фамилия</th><th>Возраст</th><th>Страна</th><th>Знает язык</th></tr>
<tr><td>3.01.05</td><td>мужской</td><td>5</td><td>Иванов</td><td>20</td><td>Италия</td><td>английский</td></tr>
<tr><td>15.01.05</td><td>женский</td><td>4</td><td>Петрова</td><td>19</td><td>Франция</td><td>французский</td></tr>
<tr><td>2. 2.05</td><td>женский</td><td>3</td><td>Сидорова</td><td>21</td><td>Италия</td><td>немецкий</td></tr>
<tr><td>2.03.05</td><td>мужской</td><td>5</td><td>Иванов</td><td>20</td><td>Германия</td><td>английский</td></tr>
<tr><td>14.02.05</td><td>женский</td><td>3</td><td>Сидорова</td><td>21</td><td>Венгрия</td><td>немецкий</td></tr>
<tr><td>4.04.05</td><td>женский</td><td>4</td><td>Петрова</td><td>19</td><td>Италия</td><td>французский</td></tr>
</table>
2. Для заполнения подчиненных таблиц создайте автоформы. Заполните таблицы данными
3. Для организации связи с подчиненными таблицами используйте мастер подстановки. Создайте автоформу для дочерней таблицы с возможностью выбора значений в полях подстановки из выпадающих списков меню.</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>1.В СУБД MS Access создайте базу данных(не менее 3-х таблиц в 3-й нормальной форме) на основе вами разработанной схемы базы данных и следующих данных:
Отдел кадров:
<table>
<tr><th>Дата рождения</th><th>Пол</th><th>Надбавка</th><th>Фамилия</th><th>Оклад</th><th>Отдел</th><th>Должность</th></tr>
<tr><td>3.01.1991</td><td>мужской</td><td>1,5</td><td>Иванов</td><td>40000</td><td>Реклама</td><td>Менеджер</td></tr>
<tr><td>15.01.1993</td><td>женский</td><td>,4</td><td>Петрова</td><td>47000</td><td>Бухгалтерия</td><td>Бухгалтер</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Вариант</th><th>Задание</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>2.02. 1992</td><td>женский</td><td>1,3</td><td>Сидорова</td><td>50000</td><td>ППО</td><td>Программист</td></tr>
<tr><td>2.03. 1991</td><td>мужской</td><td>1,5</td><td>Иванов</td><td>40000</td><td>Плановый</td><td>Менеджер</td></tr>
<tr><td>14.02. 1991</td><td>женский</td><td>1,3</td><td>Сидорова</td><td>45000</td><td>Плановый</td><td>Экономист</td></tr>
<tr><td>4.04. 1991</td><td>женский</td><td>1,4</td><td>Петрова</td><td>50000</td><td>ПО</td><td>Программист</td></tr>
</table>
2. Для заполнения подчиненных таблиц создайте автоформы. Заполните таблицы данными
3.Для организации связи с подчиненными таблицами используйте мастер подстановки. Создайте автоформу для дочерней таблицы с возможностью выбора значений в полях подстановки из выпадающих списков меню.
</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>
1.В СУБД MS Access создайте базу данных(не менее 3-х таблиц в 3-й нормальной форме) на основе вами разработанной схемы базы данных и следующих данных:
Продажи туров:
<table>
<tr><th>Дата продажи</th><th>Пол</th><th>Знает язык</th><th>Фамилия</th><th>Возраст</th><th>Количество</th><th>Страна</th></tr>
<tr><td>3.01.18</td><td>мужской</td><td>английский</td><td>Иванов</td><td>20</td><td>5</td><td>Италия</td></tr>
<tr><td>15.01.18</td><td>женский</td><td>французский</td><td>Петрова</td><td>19</td><td>4</td><td>Франция</td></tr>
<tr><td>2.02.18</td><td>женский</td><td>немецкий</td><td>Сидорова</td><td>21</td><td>3</td><td>Италия</td></tr>
<tr><td>2.03.18</td><td>мужской</td><td>английский</td><td>Иванов</td><td>20</td><td>5</td><td>Германия</td></tr>
<tr><td>14.02.18</td><td>женский</td><td>немецкий</td><td>Сидорова</td><td>21</td><td>3</td><td>Венгрия</td></tr>
<tr><td>4.04 18</td><td>женский</td><td>французский</td><td>Петрова</td><td>19</td><td>4</td><td>Италия</td></tr>
</table>
2. Для заполнения подчиненных таблиц создайте автоформы. Заполните таблицы данными
3.Для организации связи с подчиненными таблицами используйте мастер подстановки. Создайте автоформу для дочерней таблицы с возможностью выбора значений в полях подстановки из выпадающих списков меню.
</td></tr>
</table>

Примеры контрольных заданий для контрольной работы №2 (Раздел 2)

Вариант	Задание
1.	В БД 1-й контрольной работы **варианта 1**; Создайте следующие запросы: однотабличный запрос на выборку; многотабличный запрос, показывающий все данные исходной таблицы варианта; итоговый(с группировкой) запрос по одному из полей численных данных вычисляемый запрос, который показывает дополнительный столбец вычисленного значения по формуле. Создайте иерархический отчет, отражающий всю информацию исходной

Вариант	Задание
	таблицы вашего варианта.

8.2 Примерная тематика курсовой самостоятельной работы

Курсовая самостоятельная работа выполняется в 5 семестре в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу.

Краткое описание заданий курсовой работы:

1. Спроектировать реляционную базу данных (не менее 3 таблиц) для предметной области, заданной набором ключевых слов. Нормализация таблиц должна быть сделана до третьей нормальной формы. Результат проектирования – инфологическая модель БД, включающая сущности с ключевыми атрибутами и связи между ними.
2. Разработать даталогическую модель БД для выбранной и на её создать таблицы с обеспечением целостности данных.
3. Заполнить БД осмысленными данными (на языке SQL).
4. Написать группу запросов различной степени сложности на выборку введенных данных .

Примерный набор требуемых запросов;

1. Выбор значений заданных атрибутов из более чем 2х таблиц с сортировкой;
2. Использование условий WHERE, отличных от (=, <, >);
3. Запрос с использованием внешнего соединения;
4. Уместное использование однострочных функций;
5. Вычисление групповой функции (GROUP BY) (с HAVING или с несколькими таблицами);
6. Запрос с использованием подзапросов (многострочный подзапрос);
7. Уместное использование представления;
8. Запрос с использованием какой-нибудь теоретико-множественной операции (объединение, пересечение, разность) над результатами выборок.

Все запросы (кроме 5, 8) должны затрагивать не менее двух таблиц. Темы курсовой работы формируются по вариантам, причем перечень объектов и их атрибутов может дополнятся для выполнения перечисленных заданий.

Примерные темы (варианты предметных областей):

1. Производственное объединение:

   СОТРУДНИК: Фамилия, Имя , Отчество, Адрес, Налог(%);

   МЕСТО РАБОТЫ: Название организации, Адрес, Отчисление в ПФ(%);

   ДОЛЖНОСТЬ: Название, Почасовая оплата(руб), Максимальное количество часов;

   РАБОТА: Сотрудник, Дата, Место работы, Должность, Количество, Оплата(руб).

2. Аналитический отдел некоторой компании (поиск и анализ публикаций):

   КАТЕГОРИИ: название, тип (область исследований, область приложений и т.п.), родительская категория, дочерние категории, связанные по смыслу категории (с пояснениями о связях), найденные публикации.

   ПУБЛИКАЦИИ: название, тип (газетная, книжная, web и т.п.), адрес и телефон источника (газета, книга, сайт и т.п.), выходные данные, язык, реферат, ключевые слова,.

   ЗАДАЧИ: тип задачи (классификация или поиск), сотрудник (создавший категорию или нашедший публикацию, завершена ли работа над задачей.

Итоговая оценка зачета складывается путем суммирования

– оценок за лабораторные работы: предусмотрено выполнение 8 лабораторных работ по 4 баллов (32 баллов);

– оценки за контрольные работы по модулям 1 и 2 (8 баллов);

– оценки за курсовую самостоятельную. работу (20 баллов);

– оценки за итоговый контроль (40 баллов).

Максимальная оценка зачета с оценкой – 100 баллов.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – *зачет с оценкой*,).

Перечень теоретических вопросов к зачету с оценкой (модули 1-3)

1. Понятие БД .Классификация БД .
2. Структурные элементы БД .
3. Модели данных.
4. Иерархическая модель данных.
5. Сетевая модель данных.
6. Реляционная модель данных.
7. Постреляционная модель данных.
8. Многомерная модель данных.
9. Объектно-ориентированая модель данных.
10. Нормализация в РБД. Основные определения.
11. Первая нормальная форма (1НФ).
12. Вторая (2НФ).
13. Третья нормальная форма (3НФ).
14. Объектное моделирование. ER - модели.
15. Этапы проектирования БД.
16. Инфологическое моделирование.
17. Даталогическое моделирование.
18. Переход от ИЛМ к реляционной модели.
19. Функции защиты БД.
20. Безопасность и целостность БД.
21. Ограничения целостности БД.
22. Представления.
23. Распределенные БД.
24. Хранилища данных.
25. Язык БД SQL.
26. Манипуляция данными в SQL.
27. Запросы, содержание 1 отношение.
28. Запросы, содержание более одного отношения.
29. Получение итоговых данных в SQL.
30. Объединение запросов.
31. Пересечение, запросов.
32. Разность запросов.
33. Создание БД в SQL.
34. Защита информации в базах данных.
35. Понятие отношения в реляционной алгебре.
36. Основные операции над отношениями.
37. Первичный ключ, внешний ключ, индекс.
38. Типы связей в реляционной модели.
39. Основные этапы логического проектирования реляционных БД.
40. Правила нормализации при разработке реляционных БД.
41. Понятие транзакции.

8.4. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой (3 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Базы данных» проводится в 3-м семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2_ и 3 учебной программы дисциплины. Билет для вид контроля из УП состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам.

Ответы на вопросы зачета с оценкой оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, за второй вопрос – 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой представлен в табл. 6.

Таблица 6

«Утверждаю» *Зав. кафедрой ИКТ* *Э.М. Кольцова* _____	***Министерство образования и науки РФ*** **Российский химико-технологический университет** **имени Д.И. Менделеева** **Направление подготовки бакалавров** **09.03.01 Информатика и вычислительная техника** **профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»** **Дисциплина «Базы данных»**
Билет № 7 1. Понятие поддержки целостности данных в БД. 2. Индексные файлы: типы и назначение.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Семенов Г.Н. Управление данными: учеб. пособие/ – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. – 120 с.

2. Сверчков А.М. Разработка приложений баз данных: учеб. пособие/А.М.Сверчков, Михайлова. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 120 с.

Б. Дополнительная литература

3. Хомоненко, А. Д. Базы данных [Текст] : учебник для вузов / А. Д. Хомоненко, В. М. Цыганков, М. Г. Мальцев. – СПб. : КОРОНА принт, 2000. – 416 с.

4. Распределенные базы и хранилища данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Марасанов [и др.]. — Электрон. дан. — М: НОУ «ИНТУИТ», 2016. — 254 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100445. — Загл. с экрана.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Журнал ComputerWorld. Архив номеров. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.osp.ru/cw/archive/ (Дата обращения 20.04.2017).

–

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 16 (по 1 презентации на 1 занятие);

– конспект лекций, включающий 16 тем;

– банк заданий к контрольной работе по модулю 1 для промежуточного контроля освоения дисциплины (общее число заданий – 50);

– банк заданий к контрольной работе по модулю 2 для промежуточного контроля освоения дисциплины (общее число заданий – 50);

– банк заданий курсовой самостоятельной работы для текущего контроля освоения дисциплины (общее число заданий – 50);

– банк билетов к зачету с оценкой для итогового контроля освоения дисциплины (общее число билетов – 50).

При использования электронного обучения и дистанционных образова-тельных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», через учебный портал Moodle, работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

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

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 23.04.2019).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования по направлениям бакалавриата // 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 (дата обращения: 23.04.2019).
3. Приказ Минобрнауки России от 23 марта 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/11047 (дата обращения: 23.04.2019).

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

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru/ (дата обращения: 23.04.2019).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». [Электронный ресурс] Режим доступа: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 23.04.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Базы данных» состоит из трех модулей и включает следующие виды учебной работы студента:

- изучение теоретического материала на лекциях и самостоятельно;
- выполнение лабораторных работ и контрольных работ;
- выполнение курсовой самостоятельной работы.

При изучении материала каждого модуля студенту следует пользоваться конспектом лекций, самостоятельно записанным во время аудиторных занятий, а также учебными пособиями и электронными учебными материалами, размещенными на учебном портале кафедры информационных компьютерных технологий https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=36. Для углубленного изучения тем студенту необходимо пользоваться сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе как дополнительная литература.

Подготовка к лабораторным работам включает изучение содержания и теоретического материала по теме лабораторной работы.

– оформление отчета.

Подготовка к контрольной работе включает изучение теоретического материала по лекциям и учебным пособиям, а также выполнение аналогичных заданий на лабораторных занятиях.

Подготовка к зачету с оценкой включает:

– изучение теоретического материала лекций, соответствующего раздела в основной и дополнительной литературе;

– изучение списка теоретических вопросов к зачету с оценкой;

– выполнение заданий на лабораторных занятиях и при выполнении курсовой самостоятельной работы.

Выполнение курсовой самостоятельной работы включает:

– самостоятельное изучение теоретического материала по конспекту лекций и основной и дополнительной литературе;

– самостоятельной выполнение этапов работы (при выполнении первого этапа предусмотрена консультация с преподавателем);

– оформление отчета;

– защита курсовой работы.

Контроль за освоением курса производится в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Требования, предъявляемые к выполнению лабораторных работ

При подготовке к лабораторной работе студенту следует изучить материал, полученный на лекциях и из рекомендованной литературы. При выполнении лабораторной работы (каждая оценивается в 4 баллов) студент должен предварительно самостоятельно изучить рекомендации к ней и уяснить задание.

По каждой лабораторной работе студент выполняет отчет, который содержит:

– титульный лист с названием работы, оформленный по стандарту (включает заголовок с указанием университета и ведомства, которому подчиняется университет, ФИО студента и преподавателя, указание учебной группы студента, года);

– задание по лабораторной по работе;

– исходный код к базе данных, написанный на языке СУБД, позволяющий выполнить задание или вид конструктора запроса соответствующего приложения;

– снимок с экрана компьютера (в виде скриншота экрана), доказывающий, что задание выполнено правильно.

Отчет проверяется преподавателем, проводится его защита, которая включает в себя устные ответы студента на вопросы по заданию и по теоретическому материалы соответствующей лекции. Полностью выполненные задания вместе с успешным ответом на теоретические вопросы по теме работы оцениваются максимальной оценкой 4 баллов.

После первой лабораторной работы студент получает вариант первой контрольной работы. Далее он должен выполнить предлагаемые задания: создать и заполнить базу данных в СУБД Access, экранные формы. Максимальна оценка – 4 балла.

После второй лабораторной работы студент получает вариант второй контрольной работы. Далее он должен выполнить предлагаемые задания: создать запросы в СУБД Access к базе данных первой контрольной работы, создать отчет. Максимальна оценка – 4 балла.

В соответствии с учебным планом изучение материала по курсу заканчивается контролем его освоения в форме зачета с оценкой (максимальная оценка – 40 баллов).

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Таблица 7

Учебная неделя	Методические рекомендации
1-2	В начале лекционного курса рассматриваются проблемы хранения и обработки больших объемов информации. Рассматриваются модели и подход к проектированию реляционной БД на основе нормализации отношений. Изучаются основы даталогической модели базы данных и принципы применения для ее реализации конкретной СУБД. В качестве тестовой задачи используется информационное обеспечение предметной области достаточно легкой (не более трех сущностей) для восприятия студентом (ЛР №1). В качестве инструмента используется СУБД MS Access.
3-4	Объясняются понятия «целостность данных» и «схема связей», а также принципы установки и изменения характера связей между полями таблиц. Изучаются приемы реализации операций реляционной алгебры в конструкторе запросов СУБД MS Access(ЛР №2) Выполняется первая контрольная работа на создание БД в СУБД MS Access.
5-6	Рассматривается структура и основные принципы работы СУБД MySQL. Подробно рассматриваются таблицы СУБД MySQL. Лабораторная работа(ЛР №3) посвящена построению таблиц БД на примере БД «Успеваемость студентов» (см. пример ниже) Выполняется вторая контрольная работа на создание БД в СУБД MS Access.
7-8	Лабораторная работа посвящена изучению языка SQL. Изучаются принципы конструирования запросов СУБД MySQL. Рассматриваются простые запросы на выборку, запросы на изменение и групповые запросы (ЛР №4). На 6-й неделе выдается задание на КСР (первый этап – разработку инфологической модели оригинальной БД согласно варианту).
9-10	Лабораторная работа посвящена созданию сложных запросов (объединение запросов). Рассматривается объект «view» СУБД MySQL, его назначение и особенности (ЛР №5). На 9-й неделе преподаватель проверяет первый этап КСР и дает рекомендации для следующих этапов.
11-12	Лабораторная работа посвящена обеспечению защиты данных в БД: созданию представлений и ролей в СУБД MySQL (ЛР №6).
13-14	Лабораторная работа посвящена применению триггеров и хранимых процедур для обеспечения целостности БД(ЛР №7).
15-16	На лекциях аналитические системы и технологии анализа данных,

	рассматриваются современные нереляционные модели БД: параллельные, объектные, объектно-реляционные, колоночные, темпоральные. Рассматриваются работы СУБД MongoDB на примере БД первой лабораторной работы(ЛР №8).

Лекции проводятся с использованием мультимедийного проектора и компьютера; при изложении соответствующих тем лекций целесообразно демонстрировать приемы работы СУБД MS Access и MySQL на экране.

Задание с методическими рекомендациями на каждую лабораторную работу студент самостоятельно скачивает с учебного портала РХТУ им. Д.И. Менделеева. В качестве альтернативы СУБД MySQL на лабораторных работах возможно использование свободно распространяемой СУБД FireBird со свободно распространяемым клиентом IB Expert.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения бакалаврами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ",

			"Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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

7	Справочно-правовая система «Консультант+ »,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.

12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянаучнойбазыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved=	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.

20	Издательство Elsevier наплатформеScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом контактная работа по дисциплине «Базы данных» проводится в форме лекций и лабораторных работ.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная лаборатория, оснащенная персональными компьютерами по числу студентов; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется компьютерный класс в составе 20 расчётных станций под управлением операционных систем Windows 7 и Windows 10, а также компьютерный класс в составе 16 компьютеров под управлением ОС Linux.

На компьютерах компьютерных классов установлены: СУБД MS Access (лицензия в составе Microsoft Office, см. п. 13.5), свободно распространяемые СУБД MySQL и FireBird, а также приложения к ним phpMyAdmin и IBExpert.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Электронные презентации по темам лекционного курса.

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

На кафедре также имеются в наличии ноутбук, проектор и экран для демонстрации презентационных материалов лекций, локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронный конспект лекций по дисциплине, электронные презентации по темам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	21	бессрочная
3	Лицензия на	Номер лицензии	1	до 14.03.2020

	программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	ICM-170298		

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения модулей содержатся в таблице 9.

Таблица 9

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Модели данных и проектирование баз данных	Знает: положения теории и проектирования реляционных баз данных; Умеет разрабатывать информационно-логические, даталогические модели данных предметной области Владеет методами и средствами представления данных и знаний о предметной области в базах данных.	Оценки за лабораторные работы 1 и 2. Оценка за курсовую работу. Оценка за контрольную работу № 1. Оценка на зачете с оценкой.
Раздел 2. Управление данными в базах данных	Знает структурированный язык запросов (SQL). Умеет создавать и применять базы данных для хранения и модификации данных Владеет языком управления данными в базах данных.	Оценки за лабораторные работы 3 – 7. Оценка за контрольную работу № 2. Оценка за курсовую работу. Оценка на зачете с оценкой..
Раздел 3. Современные технологии хранения, обработки и поиска данных.	Знает основные положения постреляционных баз данных и СУБД. Умеет создавать и применять базы данных для хранения и модификации данных. Владеет языком управления данными в базах данных.	Оценка за лабораторную работу 8. Оценка на зачете с оценкой.

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности

образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Базы данных»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Сети и телекоммуникации»
(*Б1.О.17*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена доцентом кафедры информационных компьютерных технологий, к.т.н., Зубовым Д.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий «14» мая 2019 г., протокол № 18.

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 7
4. Содержание дисциплины 8
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 8
4.2. Содержание разделов дисциплины 8
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 9
6. Практические и лабораторные занятия 14
6.1. Практические занятия 14
6.2. Лабораторные занятия 14
7. Самостоятельная работа 15
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 16
8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 16
8.2. Примеры тем лабораторных работ для текущего контроля освоения дисциплины 16
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины 17
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 19
9.1. Рекомендуемая литература 19
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 20
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 20
10. Методические указания для обучающихся 21
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 21
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 22
11. Методические указания для преподавателей 22
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 22
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 23
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 23
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 30
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе. 30
13.2 Учебно-наглядные пособия. 31
13.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства. 31
13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы. 31
13.5 Перечень лицензионного программного обеспечения. 31
14. Требования к оценке качества освоения программы 31
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 32

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для направления подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Программа относится к базовой части дисциплин учебного плана и является обязательной дисциплиной Б1.О.17. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе. Итоговой формой контроля является зачет с оценкой. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области информатики и вычислительной техники, математического моделирования химико-технологических процессов, языков программирования.

Цель дисциплины состоит в усвоении студентами базовых основ, принципов построения и реализации инфокоммуникационных систем и сетей; современных тенденций их развития; применения сетевых технологий; выработке практических навыков работы с компьютерными системами, автоматизированными информационно-поисковыми системами – (АИПС), включая сбор и обработку информации, подготовку и оформление документов, представление материалов в информационных сетях; доступ к мировым информационным ресурсам.

В **задачи** курса входи теоретическая и практическая подготовка студентов в областях построения и организации работы информационных сетей, применения современных сетевых технологий, использования отечественных и мировых информационных ресурсов для решения теоретических и прикладных задач в предметной области «химия и химическая технология».

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины способствует формированию следующих компетенций.

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов ма-

	тематического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.1. Знать: принципы информационной и библиографической культуры , методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.2. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.3. Владеть: методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности.
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.1. Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности. ОПК-4.2. Уметь: анализировать и применять стандарты, нормы, правила и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Владеть: методами составления, компоновки, оформления нормативной и технической документации , адресованной другим специалистам.

ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.2. Уметь: выполнять подключение, установку и проверку аппаратных, программно-аппаратных и программных средств. ОПК-5.3. Владеть: методами установки системного и прикладного программного обеспечения.
ОПК-6. Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ОПК-6.1. Знать: принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. ОПК-6.2. Уметь: анализировать ресурсы организации, разрабатывать бизнес-планы развития IT, составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. ОПК-6.3. Владеть: методами разработки технических заданий.
ОПК-7. Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7.1. Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов. ОПК-7.2. Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов. ОПК-7.3. Владеть: способами проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов.

.

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

знать:

- принципы построения инфокоммуникационных систем;

- основные характеристики телекоммуникационной среды передачи данных;
- основы построения информационных сетей;
- методы организации информационных ресурсов вычислительных сетей:
- технологии информационного обмена в сетях информации;
- основные стандарты построения вычислительных сетей

уметь:

- формулировать основные технические требования к поставленной задаче
- выбирать подходящие архитектурные и технологические сетевые решения;
- использовать знания о протоколах сетевого взаимодействия
- организовывать хранение информационных ресурсов и доступ к ним.

владеть:

- навыками информационного поиска в отечественных и зарубежных АИПС.
- навыками обработки информации для решения поставленных задач;
- навыками моделирования работы вычислительных сетей
- навыками работы с протоколами сетевого взаимодействия.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**
Контактная работа (КткР):	**1,78**	**64**
Лекции (Лек.)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (Лаб.)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,22**	**80**
Вид итогового контроля: зачет с оценкой	**1,0**	**36**

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**135**
Контактная работа (КткР):	**1,78**	**48**
Лекции (Лек.)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (Лаб.)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,22**	**60**
Вид итогового контроля: зачет с оценкой	**1,0**	**27**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов					
		Всего	Лек.	ПЗ	Лаб.	СР	Экз.
1	Раздел 1 Информационные системы. АИПС.	48	12	-	16	20	
2	Раздел 2. Компьютерные сети. Коммуникационная среда и передача данных	46	8	-	8	30	
3	Раздел 3. Локальные и глобальные вычислительные сети.	86	12	-	8	30	36
	Итого	180	32	-	32	80	36

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение

Цели и задачи курса. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология.

Раздел 1

Введение. Переход к информационному обществу. Информатизация общества. Информационный потенциал общества. Информационные ресурсы, информационные продукты. Рынок информационных продуктов и услуг. Информационные системы. Концепция информационных систем (ИС). Процессы в информационных системах. Структура и классификация ИС. Классификация ИС по признаку структурированности задач, по функциональному признаку и уровням управления, прочие классификации. Автоматизированные системы: Информационно-поисковые и информационно-решающие. Диалоговые поисковые системы. Особенности обработки и поиска химической информации в диалоговых системах. Поисковые системы по химии и химической технологии в политематических службах. Специализированные поисковые системы. Отечественные и зарубежные автоматизированные информационно- поисковые системы (АИПС). Информационно-поисковые языки (ИПЯ). Выбор лексических единиц, использование логических и позиционных операторов. Логика и стратегия поиска. Алгоритм информационного поиска в режиме удаленного доступа. Командный язык. Централизованная система баз данных ВИНИТИ. Организация и представление данных, критерии и режим поиска, командный язык. Патентная документация как информационный массив. Патентный поиск. Отечественные и зарубежные автоматизированные информационно-поисковые системы патентной документации (FIPS, USPTO, EP. ESPACENET). Характеристика, организация, возможности поиска. Информационно-поисковая система – STN-International. Базы данных. Командный язык. Организация и возможности поиска. Поисковые системы SCIRUS, SCOPUS, электронные ресурсы на платформе Science Direct.

Раздел 2 Компьютерные сети (КС). Коммуникационная среда и передача данных. Понятие о компьютерной сети. Назначение и концепция построения сети. Системы централизованной и распределенной обработки данных. Обобщенная структура компьютерных сетей. Классификация компьютерных сетей. Характеристика процесса передачи данных. Режим передачи данных. Аппаратные средства. Типы синхронизации. Характеристика коммуникационной среды. Основные формы взаимодействия абонентских ЭВМ. Архитектура компьютерных сетей. Сетевые модели OSI и IEEE Project 802. Модель взаимодействия открытых систем (OSI). Архитектура вычислительной сети. Характеристика семи уровней модели OSI. Работа сети. Передача данных по сети. Функции пакетов, структура пакетов, формирование пакетов, адресация и рассылка. Протоколы компьютерных сетей. Основные типы протоколов. Назначение протоколов. Маршрутизируемые и не маршрутизируемые протоколы. Протоколы в многоуровневой архитектуре. Стеки протоколов, стандартные стеки, прикладные протоколы, транспортные протоколы, сетевые протоколы. Распространенные протоколы.

Раздел 3. Локальные вычислительные сети. Особенности организации ЛВС. Функциональные группы устройств в сети: сервер, рабочая станция, файловый сервер и др. Типовые топологии и методы доступа и передача данных по кабелю. Базовые архитектуры: Ethernet, Token Ring, FDDI и др. Объединение ЛВС. Проектирование ЛВС. Защита данных. Глобальные вычислительные сети. Каналы связи, технология передачи данных. Аналоговая связь. Цифровая связь. Коммутация пакетов. Классификация программных продуктов: классы программных продуктов, системное программное обеспечение, инструментарий технологии программирования. Пакеты прикладных программ. Защита программных продуктов. 40 Глобальная сеть Интернет. Интернет - всемирное объединение сетей. Интернет как глобальная компьютерная сеть, как информационное пространство и как средство коммуникаций. Архитектура Интернет. Сетевые соединения Интернет. Адреса Интернет. Доменные адреса компьютеров (DNS). IP - адреса компьютеров. Узлы Интернет. URL - адреса ресурсов. Сетевые протоколы Интернет. Сервисы сети Интернет. Понятие гипертекста. Гипертекст как способ организации данных. Структура WEB- документа. Протокол HTTP. WEB – сайт. Основы языка разметки гипертекстов (HTML). Понятие и функции WEB – клиента и WEB – сервера. Поисковые системы Интернет. Технология писка информации в Интернет. Информационно – поисковые системы в Интернет: поисковые каталоги и поисковые машины. Языки запросов современных информационно-поисковых систем Интернет. Обзор российских и зарубежных информационных ресурсов Интернет.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Знать:				
- принципы построения инфокоммуникационных систем; - основные характеристики телекоммуникационной среды передачи данных; - основы построения информационных сетей; - методы организации информационных ресурсов вычислительных сетей: - технологии информационного обмена в сетях информации; - основные стандарты построения вычислительных сетей		+	+	+
Уметь:				
-формулировать основные технические требования к поставленной задаче - выбирать подходящие архитектурные и технологические сетевые решения; - использовать знания о протоколах сетевого взаимодействия - организовывать хранение информационных ресурсов и доступ к ним.		+	+	+
Владеть:				
-навыками информационного поиска в отечественных и зарубежных АИПС. - навыками обработки информации для решения поставленных задач; - навыками моделирования работы вычислительных сетей - навыками работы с протоколами сетевого взаимодействия		+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:				
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с	+	+	+

Компетенции		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	применением естественно-научных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.			
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.1. Знать: принципы информационной и библиографической культуры , методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.2. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.3. Владеть: методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов,		+	+

Компетенции		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности.			
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.1. Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности. ОПК-4.2. Уметь: анализировать и применять стандарты, нормы, правила и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Владеть: методами составления, компоновки, оформления нормативной и технической документации , адресованной другим специалистам.	+	+	+
ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.2. Уметь: выполнять подключение, установку и проверку	+	+	+

Компетенции		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	аппаратных, программно-аппаратных и программных средств. ОПК-5.3. Владеть: методами установки системного и прикладного программного обеспечения.			
ОПК-6. Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ОПК-6.1. Знать: принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. ОПК-6.2. Уметь: анализировать ресурсы организации, разрабатывать бизнес-планы развития IT, составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. ОПК-6.3. Владеть: методами разработки технических заданий.	+	+	+
ОПК-7. Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7.1. Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов. ОПК-7.2. Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов.	+	+	+

Компетенции		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	ОПК-7.3. Владеть: способами проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов.			

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине в объёме 32 часов (0,89 зач. ед.). Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на приобретение практических навыков работы с АИПС и компьютерными сетями.

Примерный перечень лабораторных занятий:

Раздел	Наименование лабораторных работ
1	Лабораторная работа 1. (4 часа) . Работа в отечественных и зарубежных АИПС: Работа в интерактивном режиме с системой баз данных ВИНИТИ (ЦСБД) Лабораторная работа 2. (6 часов) . Работа с АИПС STN-International, Science Direct, Scopus Лабораторная работа 3. (6 часов) Работа с АИПС FIPS, USPTO, EP.ESPACENET .

Раздел	Наименование лабораторных работ
2	Лабораторная работа 4. (4 часа) . Архитектура компьютерных сетей. Знакомство с характеристиками и функциями уровней модели OSI на примере DEMO. Лабораторная работа 5. (4 часа) Знакомство с аппаратными компонентами и оборудованием локальных компьютерных сетей.(кабельная система, сетевые адаптеры, концентраторы, мосты и др.)
3	Лабораторная работа 6. (4 часа) Локальные вычислительные сети. Выбор возможных компоновок сети для определенных прикладных задач. Лабораторная работа 7. (2часа) Сервисные службы Интернет. Основные протоколы, изучение организации обмена данными с использованием протокола TCP/IP Лабораторная работа 8. (2 часа) Адресация в сетях: физические адреса, IP-адреса, доменная система имен.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студента в объёме 80 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам дисциплины;

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, и работу с электронно-библиотечными системами, 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 дисциплины;

Раздел 1. Информационные системы. АИПС.

Самостоятельное усвоение полученной на лекциях информации об инфокоммуникационных системах, автоматизированных информационно-поисковых системах (АИПС), алгоритмах проведения поиска в различных базах данных Подготовка к лабораторным работам. (13 ч.). Подготовка к зачету с

оценкой (7 ч.).

Раздел 2. Компьютерные сети. Коммуникационная среда и передача данных.

Самостоятельная усвоение сведений о

- назначении и концепции построения сетей,.

-системе централизованной и распределенной обработки данных,

-классификация компьютерных сетей.

- характеристиках и режимах процесса передачи данных.

-аппаратных средствах, типах синхронизации и характеристиках коммуникационной среды.

Проработка информации по сетевым моделям OSI и IEEE Project 802, . протоколам компьютерных сетей. Подготовка к лабораторным работам. (23 ч.). Подготовка к зачету с оценкой (7 ч.).

Раздел 3. Локальные и глобальные вычислительные сети

Отработка и закрепление материала по особенностям организации ЛВС, функциональным группам устройств в сети, типовым топологиям и методам доступа в сеть. Проработка тем: базовые архитектуры: Ethernet, Token Ring, FDDI и др. защита данных в сети, сетевая адресация. Изучение литературы и других источников по подготовке к лабораторным работам (23 ч.). Подготовка к зачету с оценкой (7 ч.).

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 1. Максимальная оценка – 10 баллов.

1. Информационно- поисковый язык Messenger, его применение

2. .Характеристика баз данных на платформе SCIENCE Direct. Возможности проведения поиска

3. Структурные элементы АИПС FIPS и возможности их практического применения.

8.2. Примеры тем лабораторных работ для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 1. Максимальная оценка – 20 баллов.

1. Провести поиск в базе данных Российских патентов и описать: УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВВОДА-ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ
Определить содержание рубрики МПК в 7-й редакции.

2. Найти и описать в европейской патентной базе данных: Система защиты секретной информации (SECRET INFORMATION PROTECTION SYSTEM)

3. Найти в американской патентной базе данных и описать патент №5,557,794

Раздел 2. Основные аппаратные средства и оборудование ЛВС: виды кабелей, устройства соединения, элементы ЛВС, варианты исполнения активных концентраторов.

Раздел 3. Максимальная оценка – 20 баллов.

1. Выбрать топологию и организовать ЛВС для небольшого офиса. Изучение протокола IPX

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

Зачет с оценкой - максимальная оценка – 40 баллов.

Вопросы к зачету

1. Поисковые системы по химии и химической технологии в политематических службах.

2.Понятие об АИПС. Типы АИПС.

3.Централизованная система баз данных ВИНИТИ. Характеристика, возможности проведения поиска.

4 Международная система STN-International. Возможности проведения информационного поиска.

5.Информационно- поисковый язык Messenger, его применение.

6.Характеристика баз данных на платформе Elsevier:

SCIENCE Direct, Scopus. Возможности проведения по

иска.

7. Базы данных патентной информации. Структура баз данных.

8. Характеристика и возможности проведения поиска в базах данных FIPS, USPTO, EP.ESPACENET.

9. Локальные компьютерные сети. Конфигурация локальных сетей и организация обмена информацией.

10. Глобальные вычислительные сети, принципы построения и организация ресурсов и служб.

11. Характеристика вычислительных сетей.

12. Характеристики передачи данных.

13. Элементы компьютерных сетей.

14. Аппаратные средства передачи данных.

15.Компоненты объединения сетей

16. Основные типы кабелей, используемых для построения сетей

17. Физическая передача данных: кодирование, синхронизация, обнаружение и устранение ошибок.

18. Методы кодирования данных

19. Принципы пакетной передачи данных.

20. Топология сетей. Характеристики базовых топологий.

21. Объединение сетей.

22. Понятие сетевой модели

23. Стандарты компьютерных сетей.

24. Эталонная модель взаимодействия компьютерных сетей. Характеристика уровней OSI.

25.Сетевая модель IEEE Project 802. Отличие от OSI.

26. Сетевые технологии Ethernet и Token Ring

27. Функции уровней модели OSI

28. Методы доступа к передающей среде.

29. Передача данных по сети. Функции пакетов.

30. Протоколы компьютерных сетей. Характеристики и назначение.

31. Характеристика и работа протоколов.

32. Принципы работы протоколов разных уровней

33. Стандартные протоколы компьютерных сетей.

34. Стеки протоколов, стандартные стеки.

35. Стек протоколов TCP/IP

36. Различия и особенности распространенных протоколов

37. Принципы согласования гетерогенных сетей

38. Маршрутизация пакетов.

39. Адресация в вычислительных сетях.

40. Типы адресов в сетях.

41. Адресное пространство и классы IP –адресов.

42. Организация защиты сетевых ресурсов.

43. Распределенная служба каталогов.

44. Одноранговые сети и сети на основе сервера.

45. Администрирование сети

46. Предупреждение потери данных в сети

47. Web-сайты и Web-страницы.

48. Драйверы: назначение, функции.

49. Беспроводные сети.

50. Классификация программных продуктов.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 5-е изд. — СПб.: Питер, 2016. — 992 с. [Текст: электронный ресурс] / Режим доступа: https://proglib.io/p/network-books/

2. В.Олифер, Н. Олифер Компьютерные сети. Принципы. технологии, протоколы./ Учебник для вузов. Изд-во ЭКСМО, С-Пб..- 2010.- 944 с.

3. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Основы компьютерных сетей./ Учебное пособие, С-Пб.- 2009.- 352 с

4. Мещерякова Т.В., Василенко Е.А., Софенина В.В., Бобров Д.А. Компьютерные сети: Учеб. Пособие.- М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева.- 2004.- 122 с.

Б. Дополнительная литература

1. . Информационные системы и базы данных в области химии/ Е.А. Василенко, О.Е. Рожкова, Т.В. Мещерякова, Е.А. Дикая.- Учебное пособие.- М: РХТУ им. Д.И. Менделеева.- 2011.-188 с
2. Поиск патентной информации./ Василенко Е.А. Мещерякова Т.В.. Владимиров А.Л., Бобров Д.А.
Сиротина М.А.,/ Учебное пособие .- М. РХТУ им. Д.И. Менделеева. - 2002.- 47с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. Банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины.

2. Банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

При использования электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов (в зависимости от используемого языка программирования):

- Образовательный IT-портал Geekbrains [Электронный ресурс] Режим доступа: https://geekbrains.ru/ (дата обращения: 15.12.2018).

-Документация Microsoft [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://msdn.microsoft.com (дата обращения: 15.12.2018).

- Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.intuit.ru/studies/courses/17/17/info(дата обращения: 15.12.2018).

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

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 25.01.2019).

2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования по направлениям бакалавриата // 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 (дата обращения: 25.01.2019).

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

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru/ (дата обращения: 16.01.2019).

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». [Электронный ресурс] Режим доступа: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 16.01.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина включает 3 Раздела, каждый из которых имеет определённую логическую завершенность. При изучении материала каждого Раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. Изучение материала каждого Раздела заканчивается контролем его освоения в форме выполнения контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка контрольной работы составляет 10 баллов.

Учебная программа дисциплины предусматривает также выполнение тестовых работ в рамках изучения отдельных модулей. Указанные работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на практическую работу студента. Их содержание и оформление оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка каждой работы составляет 5 баллов.

Кроме того, в рамках контактной работы с ведущим преподавателем студент выполняет лабораторные работы по соответствующей тематике. Подготовка, выполнение и защита лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за все лабораторные работы по каждому модулю составляет 20 баллов.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных и лабораторных работ. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка зачета с оценкой составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на экзамене. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Инфокоммуникационные системы и сети» включает лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельную подготовку по всем Разделам.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом. После изложения лекций теоретический материал необходимо закреплять выполнением заданий на практических занятиях. Умения и навыки, необходимые для полного освоения программы в рамках заявленных компетенций, следует получать и закреплять в ходе выполнения лабораторных работ.

Для своевременной подготовки студентов к практическим занятиям и лабораторным работам преподавателям рекомендуется назвать тему и выдать задания на самостоятельную подготовку заблаговременно, в течение недели.

После проведения каждого практического занятия преподавателям рекомендуется выдать обучающимся дополнительные задания для закрепления полученных практических навыков в ходе последующего самостоятельного изучения разделов дисциплины.

Ход проведения лабораторных работ включает самостоятельную подготовку к работе по заранее озвученной теме, постановку задачи и её согласова-

ние с ведущим преподавателем, планирование хода выполнения работы, выполнение работы в соответствии с разработанным планом, подготовку отчёта о выполненной работе, защиту лабораторной работы.

Зачет с оценкой по дисциплине проводится в письменной форме в аудитории по билетам, включающим практическое задание из разных модулей.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видеолекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

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

программы и гарантирует возможность качественного освоения бакалаврами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский нацио-

			нальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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
7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электронна-	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензи-	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости

	яверсиянауч-нойбазыданных SCIENCE ONLINE- SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	онный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.
20	Издательство Elsevier наплатформеScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.

21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия проводятся в форме лекций, практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. 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; компьютерный класс, насчитывающий не менее 20 посадочных мест с предустановленным программным обеспечением для выполнения лабораторных работ; библиотека,

имеющая рабочие компьютерные места, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2 Учебно-наглядные пособия.

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса

.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.

Информационно-методические материалы: раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине; раздаточный материал к лабораторным занятиям по дисциплине.

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

13.5 Перечень лицензионного программного обеспечения.

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номерлицензии 47837475	21	бессрочная
2	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	Номер лицензии ICM-170298	1	до 14.03.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Информационные системы. АИПС	**Знает**: - методы организации информационных ресурсов вычислительных сетей **Умеет**: организовывать хранение информационных ресурсов и доступ к ним. **Владеет**:. навыками информационного поиска в отечественных и зарубежных АИПС	Контрольная работа, лабораторная работа, зачет с оценкой
Раздел 2. Компьютерные сети.	**Знает**: принципы построения инфокоммуникационных систем; основные характеристики телекоммуникационной среды передачи данных	Контрольная работа, лабораторная работа, зачет с

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Коммуникационная среда и передача данных	**Умеет:** использовать знания о протоколах сетевого взаимодействия **Владеет**: навыками работы с протоколами сетевого взаимодействия	оценкой
Раздел 3. Локальные и глобальные вычислительные сети.	**Знает:** основы построения информационных сетей **Умеет**: выбирать подходящие архитектурные и технологические сетевые решения; **Владеет**: навыками моделирования работы вычислительных сетей	Контрольная работа, лабораторная работа, зачет с оценкой

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Сети и телекоммуникации»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Ф.И.О. руководитель образовательной организации)
А.Г. Мажуга
(И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Защита информации»
(Б1.О.20)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель Н.А. Макаров
(подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой информационных компьютерных технологий доцент кафедры Василенко В.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий «14» мая 2019 г., протокол №18.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Цели и задачи дисциплины	4
2	Требования к результатам освоения дисциплины	5
3	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4	Содержание дисциплины	7
	4.1 Разделы дисциплины и виды занятий	7
	4.2 Содержание разделов дисциплины	7
5	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	8
6	Практические и лабораторные занятия	10
	6.1 Практические занятия	10
	6.2 Лабораторные занятия	10
7	Самостоятельная работа	11
8	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	12
	8.1 Примерная тематика заданий для домашней работы	12
	8.2 Примеры контрольных тестовых вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	13
	8.3 Примеры тем практических работ для текущего контроля освоения дисциплины	14
	8.4 Структура и примеры билетов к зачету	14
9	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	16
	9.1 Рекомендуемая литература	16
	9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации	16
	9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины	17
10	Методические указания для обучающихся	18
	10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
	10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
11	Методические указания для преподавателей	19
	11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
	11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	20
12	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	20
13	Материально-техническое обеспечение дисциплины	28
	13.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе	28
	13.2 Учебно-наглядные пособия	28
	13.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	28
	13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	28
	13.5 Перечень лицензионного программного обеспечения	29
14	Требования к оценке качества освоения программы	29
15	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	30

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.01– Информатика и вычислительная техника, с рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части дисциплин по выбору учебного плана (Б1.О.20) и рассчитана на изучение дисциплины в 7 семестре обучения. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе. Итоговой формой контроля является зачет.

Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области вычислительной математики и программирования на языках любого уровня.

Целью дисциплины является приобретение обучающимися углубленных знаний и компетенций, получение и закрепление профессиональных умений и навыков в области компьютерной безопасности, путем ознакомления студентов с организационными, техническими, алгоритмическими и другими методами и средствами защиты компьютерной информации, с законодательством и стандартами в этой области, с современными криптосистемами, изучением методов идентификации пользователей, борьбы с вирусами.

Задачами изучения дисциплины являются:

– ознакомление студентов с тенденциями развития информационной защиты, с моделями возможных угроз, терминологией и основными понятиями теории защиты информации, а так же с нормативными документами;

– изложение студентам основ системного подхода к организации защиты информации, передаваемой и обрабатываемой техническими средствами на основе применения криптографических методов; принципов синтеза и анализа шифров; математических методов, используемых в криптоанализе.

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

- ознакомления с основными понятиями криптографии;
- рассмотрения устройства криптографических алгоритмов;
- рассмотрения и анализа различных стандартов криптографии;
- освоения основных криптографических протоколов;
- формирования практических навыков использования криптографических элементов.

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке бакалавров по направлению 09.03.01– Информатика и вычислительная техника способствует формированию следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеть: способами применения необходимых информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.1. Знать: принципы информационной и библиографической культуры , методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.2. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.3. Владеть: методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной

	безопасности.
ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1. Знать: основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения. ОПК-8.2. Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы , интегрировать программные модули. ОПК-8.3. Владеть: языком программирования, методами отладки и тестирования работоспособности программы.

После изучения курса «Защита информации» студент должен:

Знать: правовые основы защиты компьютерной информации; требования к системам информационной защиты ИС и компьютерных сетей; методы и средства обеспечения информационной безопасности компьютерных систем.

Уметь: организовывать регистрацию пользователей в сетевой операционной системе; организовывать защиту информации в локальной сети на уровнях входа в сеть и системы прав доступа; использовать средства защиты данных от разрушающих программных воздействий компьютерных вирусов. разрабатывать простые криптографические алгоритмы с учетом специфики области.

Владеть: организационными техническими и программными методами защиты информации в ИС; методами идентификации пользователей; методами защиты программ от вирусов и вредоносных программ; принципами, методами и подходами к криптографической защите информации.

3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3,0**	**108**
Аудиторные занятия:	**1,78**	**64**
Лекции (Лек)	0,89	32
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,22**	**44**
Подготовка к контрольным работам	0,61	22
Самостоятельное изучение разделов курса	0,61	22
Вид итогового контроля: зачет		

Вид учебной работы	Объем	
	В зачетных	В астрономических

	единицах	часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3,0**	**81**
Аудиторные занятия:	**1,78**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	24
Лабораторные занятия (Лаб)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**1,22**	**33**
Подготовка к контрольным работам	0,61	16,5
Самостоятельное изучение разделов курса	0,61	16,5
Вид итогового контроля: зачет		

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

NN	Наименование разделов	Распределение часов			
		Всего	Лекции	Лабораторные	Сам. работа
Раздел 1	**Основные понятия и определения в области защиты информации**	**32**	**8**	**8**	**16**
1.1	Введение в информационную безопасность и защиту информации.	8	2	2	4
1.2	Нормативно-правовое обеспечение информационной безопасности.	8	2	2	4
1.3	Атаки, угрозы, риски	8	2	2	4
1.4	Аудит информационной безопасности ИС	8	2	2	4
Раздел 2	**Основы криптографии**	**36**	**8**	**16**	**12**
2.1	Простейшие шифры.	10	2	4	4
2.2	Математические основы криптографии.	10	2	4	4
2.3	Криптосистемы на основе открытого ключа.	16	4	8	4
Раздел 3	**Защита информации**	**40**	**16**	**8**	**16**
3.1	Идентификация и аутентификация.	10	4	2	4
3.2	Вредоносное ПО	10	4	2	4
3.3	Протоколы сетевой безопасности.	10	4	2	4
3.4	Электронные платежи	10	4	2	4
	ВСЕГО	**108**	**32**	**32**	**44**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения в области защиты информации

Определения, цели, механизмы, инструментарий, основные направления

информационной безопасности. Законодательная, нормативно-методическая и научная база систем защиты информации. Требования к содержанию нормативно-методических документов по защите информации.

Определение и классификация источников, рисков и форм атак на информацию. Организационные требования к системам информационной защиты. Требования по обеспечению информационной безопасности к аппаратным средствам и программному обеспечению.

Требования по применению способов, методов и средств защиты информации. Требования к документированию событий в системе и выявлению несанкционированного доступа.

Организация аудита информационной безопасности информационных систем и предприятия в целом.

Раздел 2. Основы криптографии.

Рассмотрение простейших шифров: преобразования блоков, моно-алфавитные шифры, полиалфавитные шифры, и т.д. Понятие криптоанализа, его виды и методы.

Оценка устойчивости простейших шифров с точки зрения криптоанализа. Математические основы криптографии: теория информации, теория сложности, теория чисел, разложение на множители, генерация простого числа.

Криптосистемы на основе открытого ключа. Алгоритмы с открытыми ключами. Практические аспекты использования шифрсистем с открытым ключом.

Раздел 3. Защита информации

Основные понятия и концепции идентификации и проверки подлинности пользователей компьютерных систем.

Защита компьютерных систем от вирусов и вредоносных программ.

Защита компьютерных систем от удаленных атак через сеть Интернет. Протоколы сетевой безопасности. Электронные платежи, использование кредитных карт. Виды мошенничества. Средства идентификации и аутентификации.

5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Модули		
		1	2	3
1	**Знать**:			
	-правовые основы защиты компьютерной информации;	+	+	+
	- требования к системам информационной защиты ИС и компьютерных сетей;	+		+
	- методы и средства обеспечения информационной безопасности компьютерных систем.	+	+	+
2	**Уметь**:			
	-организовывать регистрацию пользователей в сетевой операционной системе;	+		+
	-организовывать защиту информации в локальной сети на уровнях входа в сеть и системы прав доступа;			+
	-использовать средства защиты данных от разрушающих программных воздействий компьютерных вирусов.			+
	-разрабатывать простые криптографические алгоритмы с учетом		+	+

	специфики области.				
3	**Владеть**:				
	-организационными техническими и программными методами защиты информации в ИС; -методами идентификации пользователей; -методами защиты программ от вирусов и вредоносных программ; - принципами, методами и подходами к криптографической защите информации.		+	+ + + +	+ + +
	Общепрофессиональные компетенции:				
	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	+	+	+
	ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеть: способами применения необходимых информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	+	+	+
	ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с	ОПК-3.1. Знать: принципы информационной и библиографической культуры , методы и средства решения стандартных задач	+	+	+

	применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	профессиональной деятельности с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.2. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.3. Владеть: методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности.			
	ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1. Знать: основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения. ОПК-8.2. Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы , интегрировать программные модули. ОПК-8.3. Владеть: языком программирования, методами отладки и тестирования работоспособности программы.			

6 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника не предусмотрено проведение практических занятий.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Защита информации»в объеме 32 часов. лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, расширение знаний в области компьютерной безопасности.

Примерный перечень тем практических занятий

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия
1	1	Основные принципы обеспечения информационной безопасности в информационных системах (2ч)
2	1	Проведение анализа законодательной, нормативно-правового обеспечения информационной безопасности (2ч)
3	1	Классификация атак, угроз, рисков, злоумышленников. Основные направления и методы реализации угроз информационной безопасности (2ч)
4	1	Аудит информационной безопасности информационных систем (2ч)
5	2	Методы построения простейших шифров. Реализация не менее одного простейшего алгоритма шифрования (2ч)
6	2	Математические основы криптографии. Определение вероятности и энтропии информационной системы (2ч)
7	2	Криптосистемы на основе открытого ключа. Реализация не менее одного алгоритма шифрования с открытым ключом (4ч)
8	3	Этапы построения защиты. Административные меры защиты. Идентификация и аутентификация пользователей (2ч)
9	3	Анализ современного антивирусного программного обеспечения (2ч)
10	3	Протоколы сетевой безопасности. Проведения сравнительной характеристики современных межсетевых экранов (2ч)
11	3	Электронные платежи. Типы мошенничества в сети (2ч)

7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студента в объёме 44 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам дисциплины;

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ;

– выполнение домашней работы по тематике курса;

– посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;

– участие в семинарах РХТУ им. Д. И. Менделеева по тематике дисциплины.

Раздел 1. Основные понятия и определения в области защиты информации

Самостоятельное усвоение полученной на лекциях информации об основных понятиях в области защиты информации, нормативно-правовом обеспечении информационной безопасности; подготовка к контрольной работе; выполнение домашней работы; подготовка к практическим занятиям, зачету (16 ч.).

Раздел 2. Основы криптографии

Отработка и закрепление изученного материала по изучаемой тематике. Изучение литературы и других источников по теме шифрования с открытым ключом;подготовка к контрольной работе; выполнение домашней работы; подготовка к практическим занятиям, зачету (28 ч.).

Раздел 3. Защита информации

Отработка и закрепление изученного материала по изучаемой тематике. Изучение литературы и других источников по теме Защита компьютерных систем от вирусов и вредоносных программ, несанкционированного доступа;подготовка к контрольной работе; выполнение домашней работы; подготовка к практическим занятиям, зачету (16 ч.).

8 ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Примерная тематика заданий для домашней работы

Домашняя работа по курсу выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Домашняя работа выполняется в виде презентаций доклада по предложенным темам. Защита доклада протекает на семинаре. Максимальная оценка расчетной работы – 10 баллов.

Примерная тематика домашней работы для текущего контроля освоения дисциплины:

1. Основные составляющие информационной безопасности и их взаимосвязь с приведением примеров их повседневной жизни.
2. Концепция объектно-ориентированного подхода к обеспечению информационной безопасности с приведением примеров их повседневной жизни.
3. Лицензирование и сертификация в области защиты информации.
4. Что такое оценочные стандарты и технические спецификации?
5. Обзор отечественных стандартов информационной безопасности.
6. Обзор международных стандартов информационной безопасности.
7. Синхронизация политики безопасности с жизненным циклом информационных систем
8. Этапы управления рисками в системе защиты информации.
9. Основные программно-технические меры защиты
10. Технология идентификации и аутентификации.

11. Протоколирование и аудит.
12. Утечка информации по техническим каналам связи
13. Конфиденциальность при работе с зарубежными партнерами
14. Защита информации от утечки по техническим каналам
15. Противодействие несанкционированному доступу к источникам конфиденциальной информации.
16. Компьютерные преступления
17. Классические шифры (кроме изученных в ходе курса)
18. Безопасность интернет соединений
19. Безопасность в мессенджерах
20. Безопасность в социальных сетях.

8.2 Примеры контрольных тестовых вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел1. Максимальная оценка – 5 баллов

1. Дайте определение правовому обеспечению информационной безопасности (ИБ).
2. Укажите специфические особенности компьютерной информации как объекта права.
3. Перечислите основные направления государственной политики в области информационной безопасности Российской Федерации.
4. Укажите органы государственной власти Российской Федерации, формирующие и осуществляющие государственную политику в области ИБ.
5. Назовите основные законодательные акты в области ИБ.
6. Перечислите виды и меры ответственности за компьютерные преступления согласно УК Российской Федерации.
7. Что понимается под информационной безопасностью Российской Федерации?
8. Что такое инженерная защита объектов?
9. Какие виды сигнализаций устанавливаются для обеспечения инженерной защиты?
10. Что такое технические каналы утечки информации?
11. Классификация угроз безопасности ОС.

Раздел 2. Максимальная оценка – 5 баллов

12. Назовите криптографические методы информационной безопасности.
13. Классификация методов криптографического закрытия информации.
14. Чем занимается наука криптология?
15. Что такое криптоанализ?
16. Что такое стойкость криптографического метода?
17. Что такое трудоемкость криптографического метода?
18. Какие основные требования предъявляются к криптографическому закрытию информации?
19. Дайте классификацию криптосистем
20. Какие криптосистемы называются симметричными? Дайте их классификацию?
21. В чем заключается шифрование методом замены (подстановки)?

22. Что такое одноалфавитная и многоалфавитная подстановки?
23. В чем заключается шифрование методом перестановки?
24. Что такое шифрование методом гаммирования?
25. Каким образом осуществляются комбинированные методы шифрования?

Раздел 3. Максимальная оценка – 5 баллов

26. Какие виды компьютерных угроз существуют?
27. Что такое брандмауэр?
28. Что такое антивирусная программа?
29. Что такое эвристический алгоритм поиска вирусов?
30. Что такое сигнатурный поиск вирусов?
31. Методы противодействия сниффингу?
32. Какие программные реализации программно-аппаратных средств защиты информации вы знаете?
33. Что такое механизм контроля и разграничения доступа?
34. Какую роль несет журналирование действий в программно-аппаратных средствах защиты информации?

8.3 Примеры тем практических работ для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 1. Максимальная оценка 10 баллов

1. Проведение анализа законодательной, нормативно-правового обеспечения информационной безопасности на основе информационно- правового портала Гарант. (Максимальная оценка 5 баллов).
2. Понятие и виды юридической ответственности за нарушение правовых норм в области информационной безопасности.(Максимальная оценка 5 баллов).

Раздел 2. Максимальная оценка – 15 баллов.

1. Программная реализация алгоритма шифрования простейшими шифрами. (Максимальная оценка 5 баллов).
2. Программная реализация алгоритма шифрования с открытым ключом (10 баллов).

Раздел 3. Максимальная оценка – 10 баллов.

1. Детальный анализ вредоносного программного обеспечения. Классификация вирусов. Эвристический анализ (Максимальная оценка 5 баллов).
2. Удаленные компьютерные сетевые атаки: распределенные подходы организации (Максимальная оценка 5 баллов).

8.4. Структура и пример билетов к зачету

Итоговый контроль по дисциплине проводится в форме устного опроса (зачет с оценкой). Билет для проведения зачета содержит 2 теоретических вопроса, оцениваемых по 20 баллов каждый.

Максимальная оценка – 40 баллов.

Общая оценка зачета складывается путем суммирования оценок за контрольныеи домашнюю работы (максимум 25 баллов), практические работы (максимум 35 баллов) и ответ на зачете (максимум 40 баллов). Максимальная оценка зачета – 100 баллов.

Структура заданий билета к зачету:

Список первых теоретических вопросов:

1) Основные принципы обеспечения информационной безопасности в информационных системах.
2) Классификация угроз безопасности информационным системам. Наиболее распространенные угрозы.
3) Общие принципы симметричных шифров. Классификация. Виды симметричных шифров.
4) Простейшие шифры на примере шифров перестановки подстановки. Принцип работы. Ограничения, недостатки.
5) Алгебра секретных систем. Принципы. Свойства. Значимость для криптографии.
6) Композиционные шифры. Свойства полноты рассеивания.
7) SP сети. Структура работы составных блоков. Свойства.
8) Поточные шифры. Их виды. Отличия от блочных шифров.
9) Формализованные требования к защите информации от несанкционированного доступа.

Список вторых теоретических вопросов:

1) Основные понятия программно-технического уровня информационной безопасности.
2) Понятия идентификации и аутентификации пользователей.
3) Аутентификация на основе паролей, методы подбора паролей, средства и методы повышения защищенности операционной системы от подбора паролей.
4) Аутентификация на основе внешних носителей ключа, биометрических характеристик пользователя.
5) Аудит в операционных системах. Необходимость аудита. Требования к подсистеме аудита. Примеры реализации аудита в современных операционных системах.
6) Современное антивирусное программное обеспечение.
4) Отличия алгоритмов симметричного шифрования от алгоритмов асимметричного шифрования. Привести примеры существующих алгоритмов для обоих классов. Области применения.
5) Алгоритм Диффи — Хеллмана для выработки ключей. Его структура и свойства. Область применения.
6) Применение алгоритма Эль-Гамаля для шифрования. Структура, свойства.
7) Применение алгоритма RSA для шифрования. Структура, свойства.

Пример билета к зачету:

«Утверждаю» *Руководитель программы* *Э.М.Кольцова* _____	*Министерство образования и науки РФ*
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Направлениеподготовки бакалавров ***09.03.01– Информатика и вычислительная техника*** **Дисциплина «Защита информации»**

Билет № 3

1. SP сети. Структура работы составных блоков. Свойства.

2. Отличия алгоритмов симметричного шифрования от алгоритмов асимметричного шифрования. Привести примеры существующих алгоритмов для обоих классов. Области применения.

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Василенко В.А. Информационная безопасность и защита информации: учеб. пособие/ В. А. Василенко, А. В. Женса. − М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2016. – 172 с.

Б. Дополнительная литература

1. Галатенко, В.А. Основы информационной безопасности [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Галатенко. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 266 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100295. — Загл. с экрана.
2. Фаронов, А.Е. Основы информационной безопасности при работе на компьютере [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Е. Фаронов. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 154 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100296. — Загл. с экрана.
3. Басалова, Г.В. Основы криптографии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Басалова. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 282 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100302. — Загл. с экрана.
4. Федеральный закон от 27.06.2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».
5. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 50922-2006 «Защита информации. Основные термины и определения».

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

– «Вопросы защиты информации»

– «Защита информации. Инсайд»
– «Защита информации. Конфидент»
– «Безопасность информационных технологий»
– «Информационные системы и технологии: управление и безопасность»
– «Информация и безопасность»
– «Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы»
– «Вопросы кибербезопасности»
– «Information Security/Информационная безопасность»

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. На учебном портале университета http://moodle.muctr.ru/course/ имеются дополнительные средства для изучения дисциплины:

– текст лекций (16 лекций)по курсу; задания по лабораторным работам,

– компьютерные презентации лекций – 16;

–тестовыезадания для текущего контроля освоения дисциплины по 3-м модулям.

– банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

2. Интегрированные среды разработки приложений: Delphi, C#, C++.

При использования электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

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 (дата обращения: 10.05.2019).

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 (дата обращения: 10.05.2019).

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 (дата обращения: 10.05.2019).

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.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).
3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина включает 3 модуля, каждый из которых имеет определённую логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала модулей заканчивается контролем его освоения в форме теста.

Учебная программа дисциплины предусматривает выполнение домашней работы, выполняемой в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Итогом домашней работы является презентация доклада и его защита на семинаре. Домашняя работа выполняется в форме самостоятельного исследования по индивидуальной тематике. Выполнение работы в первую очередь ориентировано на самостоятельную работу студента с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной литературой, ресурсами Интернет. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернет, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

Результаты выполнения тестов и домашней работы оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Максимальная оценка тестирования составляет 5 баллов каждое, домашней работы – 10 баллов.

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.01– Информатика и вычислительная техника, предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Защита информации» в объеме 32 часа. Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, формирование понимания связей между теоретическими положениями в области информационной безопасности и методологией решения практических задач по тематике лекций, приобретение навыков применения теоретических знаний в практической работе.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок по результатам тестирования и за выполнение домашней и практических работ. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме устного опроса (зачет). Максимальная оценка составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на зачете. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Защита информации» включает лекции, практические занятия, и самостоятельную подготовку по всем модулям.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом. После изложения лекций теоретический материал необходимо закреплять решением примеров и задач на практических занятиях. Умения и навыки, необходимые для полного освоения

программы в рамках заявленных компетенций, следует получать и закреплять в ходе выполнения лабораторных работ.

Для своевременной подготовки студентов к практическим занятиям преподавателям рекомендуется назвать тему и выдать задания на самостоятельную подготовку заблаговременно, в течение недели.

Ход проведения практических работ включает самостоятельную подготовку к работе по заранее озвученной теме, постановку задачи и её согласование с ведущим преподавателем, планирование хода выполнения работы, выполнение работы в соответствии с разработанным планом, подготовку отчёта о выполненной работе, защиту практической работы.

По усмотрению преподавателя студент может дополнительно реализовать алгоритмы шифрования в качестве добора баллов или повышения оценки.

Итоговый контроль по дисциплине проводится в виде устного опроса в аудитории по билетам, включающим 2 теоретических вопроса из разных модулей. На подготовку обучающемуся отводится 90 мин. По окончании опроса преподаватель данной дисциплины выставляет оценки (баллы) обучающимся за зачет и итоговые оценки по результатам освоения дисциплины, показанным в ходе семестра и на зачете.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

12 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

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

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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

1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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

7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.

12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянаучнойбазыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preference	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		sSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.
20	Издательство Elsevier наплатформеScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.

22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Защита информации» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы студента.

13.1 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.

13.2 Учебно-наглядные пособия

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса;

13.3 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.

13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебное пособие по дисциплине.

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

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) Delphi	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10Среда разработки	25	бессрочная
2	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) C++ Builder	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
3	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	Номер лицензии ICM-170298	1	до 14.03.2020

14 ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основные понятия и определения в области защиты информации	Знает:правовые основы защиты компьютерной информации; требования к системам информационной защиты ИС и компьютерных сетей. Владеет методами и средствами обеспечения информационной безопасности компьютерных систем. Умеет проводить анализ степени защищенности информации и осуществлять повышение уровня защиты с учетом развития математического и программного обеспечения вычислительных систем.	Оценки за практическую работу (1-4). Оценка за тестирование. Оценка за домашнюю работу. Оценка назачете.
Раздел 2. Основы криптографии	Знает математические основы криптографии Владеет методами применения	Оценки за практическую работу (5-7). Оценка за тестирование.

	алгоритмов шифрования на практике в зависимости от ситуации. Умеет программно реализовывать изученные алгоритмы.	Оценка за домашнюю работу. Оценка назачете.
Раздел 3. Защита информации	Знает основные понятия и концепции идентификации и проверки подлинности пользователей компьютерных систем. Владеет методами защиты компьютерных систем от вирусов и вредоносных программ. Умеет устанавливать программное противовирусное обеспечение, организовывать регистрацию пользователей в сетевой операционной системе.	Оценки за практическую работу (8-11). Оценка за тестирование. Оценка за домашнюю работу. Оценка назачете.

15 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Защита информации»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)

_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)

«____» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Безопасность жизнедеятельности» (Б1.О.22)

Направление подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой техносферной безопасности:

д.т.н., проф. Акининым Н.И., д.т.н., проф. Васиным А.Я., к.т.н., Гаджиевым Г.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры техносферной безопасности

«29» ____мая____ 2019 г., протокол № 27

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 6

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 9

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 10

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 10

4.2. Содержание разделов дисциплины 11

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 30

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 33

6.1. Практические занятия 33

6.2. Лабораторные занятия 33

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 34

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 34

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы 34

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 34

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины 37

8.4. Структура и примеры билетов 37

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ. 37

9.1. Рекомендуемая литература. 37

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 38

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 39

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 40

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 40

10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 42

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 42

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 42

11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 43

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 43

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 44

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: 47

13.2. Учебно-наглядные пособия: 47

13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства: 47

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 47

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения: 48

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 48

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 54

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ***Техносферной безопасности*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «***Безопасность жизнедеятельности***» относится к обязательной части дисциплин учебного плана (***Б1.О.22***) и рассчитана на изучение в 7 семестре. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, физики, общей и неорганической химии, физической химии, общей химической технологии.

Цель дисциплины – формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

Основными обобщенными **задачами дисциплины** являются:

- приобретение понимания и анализ рисков, связанных с деятельностью человека;
- овладение приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижения антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества;
- формирование:
  - культуры безопасности, экологического сознания и риск-ориентированного мышления, при котором вопросы безопасности рассматриваются в качестве важнейшего приоритета жизнедеятельности человека;
  - культуры профессиональной безопасности, способностей для идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
  - готовности применения профессиональных знаний для обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности;
  - способностей к оценке вклада своей предметной области в решение проблем безопасности;

Цели и задачи дисциплины достигаются с помощью ознакомления:

- с современным состоянием и негативными факторами среды обитания;

• с принципами обеспечения безопасности взаимодействия человека со средой обитания, рациональными условиями деятельности;

• с последствиями воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов, принципами их идентификации;

• с средствами и методами повышения безопасности, экологичности и устойчивости жизнедеятельности в техносфере;

• с методами повышения устойчивости функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях;

• с мероприятиями по защите населения и персонала объектов экономики в чрезвычайных ситуациях;

• с правовыми, нормативными, организационными и экономическими основами безопасности жизнедеятельности;

• с методами контроля и управления условиями жизнедеятельности.

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» преподается в 7 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «***Безопасность жизнедеятельности***» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, профиль подготовки – «**Системы автоматизированного проектирования химических производств**» направлено на приобретение следующих **универсальных компетенций и индикаторов их достижения:**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	**УК-2.** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	**УК-2.1.** Обладать навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений; **УК-2.2.** Анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ; **УК-2.3.** Владеть методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	**УК-6.** Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	**УК-6.1.** Знать основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда; **УК-6.2.** Уметь демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории; **УК-6.3.** Владеть способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности

Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	**УК-7.** Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	**УК-7.1.** Знать виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни (УК-7.1); **УК-7.2.** Уметь применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни (УК-7.2); **УК-7.3.** Владеть средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования (УК-7.3)
Безопасность жизнедеятельности	**УК-8.** Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	**УК-8.1.** Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений); **УК-8.2.** Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; **УК-8.3.** Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций.

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- навыки научного поиска и практической работы с информационными источниками; методы принятия решений;
- основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда;
- виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;
- причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения.

Уметь:

- анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;
- демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории;
- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;
- выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности для обучающегося и принимать меры по ее предупреждению в условиях образовательного учреждения; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях.

Владеть:

- методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах;
- способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности;
- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования;
- методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,32**	**48,2**
Лекции	0,87	32
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	0,45	16,2
Самостоятельная работа	**1,68**	**59,8**
Контактная самостоятельная работа	0,006	0,2
Подготовка к лабораторным работам	0,56	20
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	40
Виды контроля:		
Вид итогового контроля:	**зачет**	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астрон. часах
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,32**	**36,15**
Лекции	0,87	24
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	0,45	12,15
Самостоятельная работа	**1,68**	**44,85**
Контактная самостоятельная работа	0,006	0,15
Подготовка к лабораторным работам	0,56	15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	1,11	30
Виды контроля:		
Вид итогового контроля:	**зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	**Лек-ции**	**Лаб. работы**	**Сам. работа**
	Раздел 1. Введение в безопасность	**5**	**2**		**3**
1.1	Основные понятия и определения.	2	1		1
1.2	Безопасность и устойчивое развитие.	3	1		2
	Раздел 2. Человек и техносфера.	**7**	**2**		**5**
2.1	Структура техносферы и ее основных компонентов.	3	1		2
2.2	Современное состояние техносферы и техносферной безопасности.	4	1		3
	Раздел 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.	**28**	**7**	**6**	**15**
3.1	Классификация негативных факторов среды обитания человека	2	1		1
3.2	Химические негативные факторы (вредные вещества).	5	1	1	3
3.3	Механические и акустические колебания, вибрация и шум.	3		1	2
3.4	Электромагнитные излучения и поля.	1			1
3.5	Ионизирующие излучение.	2	0,5		1,5
3.6	Электрический ток.	4	2	1	1
3.7	Опасные механические факторы.	2			2
3.8	Процессы горения и пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов.	7	2	3	2
3.9	Статическое электричество	2	0,5		1,5
	Раздел 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения	**18**	**4**	**2,5**	**11,5**
4.1	Основные принципы защиты.	1			1
4.2	Защита от химических и биологических негативных факторов.	4	1	1,5	1,5
4.3	Защита от энергетических воздействий и физических полей.	2		1	1
4.4	Обеспечение безопасности систем, работающих под давлением.	4	2		2
4.5	Безопасность эксплуатации трубопроводов в химической промышленности.	2			2
4.6	Безопасная эксплуатация компрессоров.	3	0,5		2,5
4.7	Анализ и оценивание техногенных и природных рисков.	2	0,5		1,5
	Раздел 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	**10**	**1**	**4,5**	**4,5**

5.1	Понятие комфортных или оптимальных условий.	2	1		1
5.2	Микроклимат помещений.	4		1,5	2,5
5.3	Освещение и световая среда в помещении.	4		3	1
	Раздел 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности	**7**	**2**		**5**
6.1	Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность.	2			2
6.2	Виды и условия трудовой деятельности.	4	2		2
6.3	Эргономические основы безопасности.	1			1
	Раздел 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.	**23**	**10**	**3**	**10**
7.1	Общие сведения о ЧС.	2	1		1
7.2	Пожар и взрыв.	6	2	2	2
7.3	Аварии на химически опасных объектах.	3	1	0,5	1,5
7.4	Радиационные аварии.	3	1		2
7.5	Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля.	2	1		1
7.6	Чрезвычайные ситуации военного времени.	2	1		1
7.7	Защита населения в чрезвычайных ситуациях.	3	2		1
7.8	Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.	2	1	0,5	0,5
	Раздел 8. Управление безопасностью жизнедеятельности	**10**	**4**		**6**
8.1	Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности.	4	2		2
8.2	Экономические основы управления безопасностью.	2			2
8.3	Страхование рисков	1			1
8.4	Государственное управление безопасностью	3	2		1
	ИТОГО	**108**	**32**	**16**	**60**
	Зачет				
	ИТОГО	**108**			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в безопасность.

1.1. Основные понятия термины и определения.

Характерные системы "человек - среда обитания".

Понятие техносферы. Производственная, городская, бытовая, природная среды и их краткая характеристика. Взаимодействие человека со средой обитания.

Понятия «опасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные, глобальные. Краткая характеристика опасностей и их источников.

Понятие «безопасность». Системы безопасности и их структура. Экологическая, промышленная, производственная безопасности. Транспортная и пожарная безопасность. Краткая характеристика разновидностей систем безопасности. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности производственной деятельности. Основные опасности химических производств.

Вред, ущерб, риск – виды и характеристики. Вред, ущерб – экологический, экономический, социальный. Риск – измерение риска, разновидности риска. Экологический, профессиональный, индивидуальный, коллективный, социальный, приемлемый, мотивированный, немотивированный риски. Современные уровни риска опасных событий.Чрезвычайные ситуации – понятие, основные виды. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации. Стихийные бедствия и природные катастрофы.

1.2. Безопасность и устойчивое развитие. Безопасность как одна из основных потребностей человека. Значение безопасности в современном мире. Безопасность и демография.

Причины проявления опасности. Человек как источник опасности. Роль человеческого фактора в причинах реализации опасностей.

Аксиомы безопасности жизнедеятельности.

Региональные особенности и проблемы безопасности.

РАЗДЕЛ 2. «ЧЕЛОВЕК И ТЕХНОСФЕРА.»

2.1. Структура техносферы и ее основных компонентов. Виды техносферных зон: производственная, промышленная, городская, селитебная, транспортная и бытовая. Этапы формирования техносферы и ее эволюция.

Типы опасных и вредных факторов техносферы для человека и природной среды: ингредиентные, биологические и энергетические загрязнения, деградация природной среды, информационно-психологические воздействия. Виды опасных и вредных факторов техносферы: выбросы и сбросы вредных химических и биологических веществ в атмосферу и гидросферу, акустическое, электромагнитное и радиоактивное загрязнения, промышленные и бытовые твердые отходы, информационные и транспортные потоки. Взаимодействие и трансформация загрязнений в среде обитания. Образование смога, кислотных дождей, снижение плодородия почвы и качества продуктов питания, разрушение технических сооружений и т.п. Закон о неизбежности образования отходов жизнедеятельности.

2.2. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности.

Критерии и параметры безопасности техносферы - средняя продолжительность жизни, уровень экологически и профессионально обусловленных заболеваний.

Неизбежность расширения техносферы. Современные принципы формирование техносферы. Архитектурно-планировочное зонирование территории на селитебные, промышленные и парково-рекреационные зоны, транспортные узлы. Приоритетность вопросов безопасности и сохранения природы при формировании техносферы. Долгосрочное планирование развития техносферы, минимизация опасных и вредных факторов за счет комплексной и экологической логистики жизненного цикла материальных потоков в техносфере. Городская и техносферная логистика как метод повышения безопасности и формирования благоприятной для человека среды обитания. Культура безопасности личности и общества как фактор обеспечения безопасности в техносфере. Безопасность и устойчивое развитие человеческого сообщества.

Состояние техносферной безопасности в регионе, городе – основные проблемы и пути их решения.

РАЗДЕЛ 3. «ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА И СРЕДУ ОБИТАНИЯ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ»

3.1. Классификация негативных факторов среды обитания человека: физические, химические, биологические, психофизиологические. Понятие опасного и вредного фактора, характерные примеры. Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания. Особенности структурно-функциональной организации человека. Естественные системы защиты человека от негативных воздействий. Характеристики анализаторов: кожный анализатор, осязание, ощущение боли, температурная чувствительность, мышечное чувство, восприятие вкуса, обоняние, слух, зрение. Время реакции человека к действию раздражителей. Допустимое воздействие вредных факторов на человека и среду обитания. Понятие предельно-допустимого уровня (предельно допустимой концентрации) вредного фактора и принципы его установления.

Ориентировочно-безопасный уровень воздействия.

Источники и характеристики основных негативных факторов и особенности их действия на человека.

3.2. Химические негативные факторы (вредные вещества). Классификация вредных веществ по видам, агрегатному состоянию, характеру воздействия и токсичности. Классы опасности вредных веществ. Пути поступления веществ в организм человека, распределение и превращение вредного вещества в нем, действие вредных веществ.

Конкретные примеры наиболее распространенных вредных веществ и их действия на человека. Комбинированное действие вредных веществ: суммация, потенцирование, антагонизм, независимость. Комплексное действие вредных веществ. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ: среднесуточная, максимально разовая, рабочей зоны. Установление допустимых концентраций вредных веществ при их комбинированном действии. Хронические и острые отравления, профессиональные и экологически обусловленные заболевания, вызванные действием вредных веществ. Негативное воздействие вредных веществ на среду обитания, на гидросферу, почву, животных и растительность, объекты техносферы.

Основные источники поступления вредных веществ в среду обитания: производственную, городскую, бытовую.

Промышленная пыль. Условия образования. Классификация по происхождению, по способу образования, по химическому составу. Особенности воздействия пыли на организм человека.

Наночастицы – специфика воздействия на живые организмы и процессов переноса в окружающей среде.

Создание безопасных условий труда в соответствии с ССБТ при работе с вредными веществами (применительно к конкретной отрасли).

Первая (доврачебная) помощь при химических ожогах и отравлениях вредными веществами.

Основные требования безопасности на предприятиях химической промышленности, связанных с производством вредных веществ.

Биологические негативные факторы: микроорганизмы (бактерии, вирусы), макроорганизмы (растения и животные). Классификация биологических негативных факторов и их источников.

Физические негативные факторы.

3.3. Механические и акустические колебания, вибрация и шум. Основные характеристики вибрационного поля и единицы измерения вибрационных параметров. Классификация видов вибраций. Воздействие вибраций на человека и техносферу. Нормирование вибраций, вибрационная болезнь.

Источники вибрационных воздействий в техносфере – их основные характеристики и уровни вибрации.

Основные характеристики акустического поля и единицы измерения параметров шума. Классификация акустических колебаний и шумов. Действие акустических колебаний - шума на человека, особенности воздействия на человека акустических колебаний различных частотных диапазонов – инфразвуковых, звуковых, ультра-звуковых, физиологическое и психологическое воздействие. Принципы нормирования акустического воздействия различных диапазонов. Заболевания, в том числе профессиональные, связанные с акустическим воздействием. Влияние шума на работоспособность человека и его производительность труда. Источники

акустических колебаний (шума) в техносфере – их основные характеристики и уровни.

3.4. Электромагнитные излучения и поля. Основные характеристики электромагнитных излучений и единицы измерения параметров электромагнитного поля. Классификация электромагнитных излучений и полей – по частотным диапазонам, электростатические и магнитостатические поля. Воздействие на человека электромагнитных излучений и полей, особенности воздействия электромагнитных полей различных видов и частотных диапазонов.

Заболевания, связанные с воздействием электромагнитных полей. Принципы нормирования электромагнитных излучений различных частотных диапазонов, электростатических и магнитостатических полей. Основные источники электромагнитных полей в техносфере, их частотные диапазоны и характерные уровни. Использование электромагнитных излучений в информационных и медицинских технологиях.

Инфракрасное (тепловое) излучение как разновидность электромагнитного излучения.

Характеристики теплового излучения и воздействие теплоты на человека. Источники инфракрасного (теплового) излучения в техносфере.

Лазерное излучение как когерентное монохроматическое электромагнитное излучение.

Частотные диапазоны, основные параметры лазерного излучения и его классификация. Воздействие лазерного излучения на человека и принципы установления предельно-допустимых уровней. Источники лазерного излучения в техносфере. Использование лазерного излучения в культурно-зрелищных мероприятиях, информационных и медицинских технологиях.

Ультрафиолетовое излучение. Действие излучения на человека. Безопасные уровни воздействия. Источники ультрафиолетового излучения в биосфере и техносфере.

3.5. Ионизирующие излучение. Основные характеристики ионизирующего поля – дозовые характеристики: экспозиционная, эквивалентные дозы. Активность радионуклидов. Природа и виды ионизирующего излучения. Воздействие ионизирующих излучений на человека и природу. Лучевая болезнь. Принципы нормирования ионизирующих излучений, допустимые уровни внешнего и внутреннего облучения – дозовые и производные от них. Естественные и техногенные источники ионизирующих излучений.

3.6. Электрический ток. Виды электрических сетей, параметры электрического тока и источники электроопасности. Напряжение прикосновения, напряжение шага. Категорирование помещения по степени электрической опасности. Воздействие электрического тока на человека: виды воздействия (термическое, электролитическое, биологическое), электрический удар, местные электротравмы, параметры, определяющие

тяжесть поражения электрическим током, пути протекания тока через тело человека.

Предельно допустимые напряжения прикосновения и токи. Влияние вида и параметров электрической сети на исход поражения электрическим током.

3.7. Опасные механические факторы. Источники механических травм, опасные механические движения и действия оборудования и инструмента, подъемное оборудование, транспорт. Виды механических травм. Герметичные системы, находящиеся под давлением: классификация герметичных систем, причины возникновения опасности герметичных систем, опасности, связанные с нарушением герметичности.

Потенциально опасные технологические процессы. Требования безопасности, предъявляемые к технологическим процессам. Технологический регламент как основа обеспечения безопасности технологического процесса. Содержание технологического регламента. Инженерно-технические средства безопасности.

Безопасность производственного оборудования. Основное производственное оборудование в химической промышленности. Общие направления создания химического оборудования (унификация, интенсификация, укрупнение химического оборудования). Общие требования к безопасности производственного оборудования.

Понятие опасной зоны. Способы предупреждения возникновения опасной зоны (защитные устройства - ограждающие, предохранительные, предупредительные).

Световая, звуковая, знаковая сигнализация. Цвета безопасности. Приборы безопасности (манометры, анемометры и др.).

Требования к надежности производственного оборудования.

Обеспечение безопасности при ремонте промышленного оборудования

Общая характеристика ремонтных и очистных работ. Обеспечение безопасности при ремонте промышленного оборудования.

Система технического обслуживания и ремонта оборудования предприятий химической промышленности. Содержание технического обслуживания. Планово-предупредительные ремонты. Текущий ремонт. Капитальный ремонт. Подготовка, организация и проведение ремонтных работ. План организационных работ (ПОР).

Безопасность при проведении газоопасных работ.

Безопасность при проведении ремонтных работ в закрытых аппаратах и емкостях.

Безопасность при проведении огневых работ.

Безопасность при проведении очистных работ.

3.8. Процессы горения и пожаровзрывоопасные свойства веществ и материалов.

Общие сведения о горении. Условия, необходимые для возникновения и стационарного развития процесса горения. Виды горения. Характеристики процесса горения (скорость горения, температура горения).

Формы горения (собственно горение, взрыв, детонация). Понятие взрыва. Понятие детонации.

Пожарная опасность технологических сред.

Особенности горения и взрывов пылей и пылевоздушных смесей. Первичные и вторичные взрывы пылей.

Показатели пожаровзрывоопасности веществ и материалов согласно ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения».

Понятие горючести. Классификация веществ и материалов по группе горючести (негорючие, трудногорючие, горючие).

Пожаровзрывоопасные свойства смесей горючих паров и газов с воздухом. Область воспламенения. Нижний и верхний концентрационные и температурные пределы распространения пламени. Факторы, влияющие на пределы растространения пламени. Методы расчета и экспериментального определения концентрационных и температурных пределов распространения пламени. Минимальная энергия зажигания. Минимальное взрывоопасное содержание кислорода.

Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости. Температура вспышки паров и температура воспламенения.

Пожаровзрывоопасные свойства пылей. Влияние влажности, дисперсности и теплоты сгорания пылей на нижний концентрационный предел распространения пламени.

Условия самовозгорания веществ различной природы. Классификация веществ, склонных к самовозгоранию.

3.9. Статическое электричество. Причины накопления зарядов статического электричества. Источники статического электричества в природе, в быту, на производстве и их характеристики, возникающие напряженности электрического поля, электростатические заряды.

Молния как разряд статического электричества. Виды молний, опасные факторы, разряды молнии, характеристики молнии.

РАЗДЕЛ 4. «ЗАЩИТА ЧЕЛОВЕКА И СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ОТ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПРИРОДНОГО, АНТРОПОГЕННОГО И ТЕХНОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ»

4.1. Основные принципы защиты. Снижение уровня опасности и вредности источника негативных факторов путем совершенствования его конструкции и рабочего процесса, реализуемого в нем. Увеличение расстояния от источника опасности до объекта защиты. Уменьшение времени пребывания объекта защиты в зоне источника негативного воздействия. Установка между источником опасности или вредного воздействия и

объектом защиты средств, снижающих уровень опасного и вредного фактора. Применение малоотходных технологий и замкнутых циклов. Понятие о коллективных и индивидуальных средствах защиты.

4.2. Защита от химических и биологических негативных факторов. Общие задачи и методы защиты: рациональное размещение источника по отношению к объекту защиты, локализация источника, удаление вредных веществ из защитной зоны, применение индивидуальных и коллективных средств очистки и защиты.

Защита от загрязнения воздушной среды. Вентиляция: системы вентиляции и их классификация; естественная и механическая вентиляция; общеобменная и местная вентиляция, приточная и вытяжная вентиляция, их основные виды и примеры выполнения. Требования к устройству вентиляции.

Очистка от вредных веществ атмосферы и воздуха рабочей зоны. Основные методы, технологии и средства очистки от пыли и вредных газов. Сущность работы основных типов пылеуловителей и газоуловителей. Индивидуальные средства защиты органов дыхания.

Защита от загрязнения водной среды. Основные методы, технологии и средства очистки воды от растворимых нерастворимых вредных веществ.

Рассеивание и разбавление вредных выбросов и сбросов. Понятие нормативно допустимых сбросов и временно согласованных выбросов и сбросов. Сущность рассеивания и разбавления.

Методы обеспечения качества питьевой воды и водоподготовка. Требования к качеству питьевой воды. Методы очистки и обеззараживания питьевой воды. Хлорирование, озонирование, ультрафиолетовая и термическая обработка. Сорбционная очистка, опреснение и обессоливание питьевой воды. Достоинства и недостатки методов, особенности применения.

Коллективные и индивидуальные методы и средства подготовки питьевой воды. Модульные системы водоподготовки, индивидуальные устройства очистки питьевой воды.

Методы утилизации и переработки антропогенных и техногенных отходов. Классификация отходов: бытовые, промышленные, сельскохозяйственные, радиоактивные, биологические, токсичные – классы токсичности. Современные методы утилизации и обезвреживания отходов. Отходы как вторичные материальные ресурсы.

4.3. Защита от энергетических воздействий и физических полей. Основные принципы защиты от физических полей: снижение уровня излучения источника, удаление объекта защиты от источника излучения, экранирование излучений – поглощение и отражение энергии.

Защита от вибрации: основные методы защиты и принцип снижения вибрации. Индивидуальные средства виброзащиты. Контроль уровня вибрации.

Защита от шума, инфра- и ультразвука. Основные методы защиты: снижение звуковой мощности источника шума, рациональной размещение источника шума и объекта защиты относительно друг друга, защита расстоянием, акустическая обработка помещения, звукоизоляция, экранирование и применение глушителей шума. Принцип снижения шума в каждом из методов и области их использования. Особенности защиты от инфра-и ультразвука. Индивидуальные средства защиты. Контроль уровня интенсивности звука.

Защита от электромагнитных излучений, статических, электрических и магнитных полей. Общие принципы защиты от электромагнитных полей. Экранирование излучений - электромагнитное экранирование, электростатическое экранирование, магнитостатическое экранирование. Эффективность экранирования. Особенности защиты от излучений промышленной частоты. Понятие о радиопрогнозе на местности, особенности и требований к размещению источников излучения радиочастотного диапазона. Индивидуальные средства защиты. Контроль уровня излучений и напряженности полей различного частотного диапазона.

Защита от лазерного излучения. Классификация лазеров по степени опасности. Общие принципы защиты от лазерного излучения.

Защита от инфракрасного (теплового) излучения. Теплоизоляция, экранирование – типы теплозащитных экранов.

Защита от ионизирующих излучений. Общие принципы защиты от ионизирующих излучений – особенности защиты от различных видов излучений (гамма, бета и альфа излучения). Особенности контроля уровня ионизирующих излучений различных видов.

Методы и средства обеспечения электробезопасности. Применение малых напряжений, электрическое разделение сетей, электрическая изоляция, защита от прикосновения к токоведущим частям, защитное заземление (требования к выполнению заземления), зануление, устройства защитного отключения. Принципы работы защитных устройств – достоинства, недостатки, характерные области применения, особенности работы применительно к различным типам электрических сетей. Индивидуальные средства защиты от поражения электрических током. Контроль параметров электросетей – напряжения, тока, изоляции фаз, определение фазы.

Защита от статического электричества. Методы, исключающие или уменьшающие образование статических зарядов; методы, устраняющие образующие заряды. Молниезащита зданий и сооружений – типы молниеотводов, устройство молниезащиты и требования к ее выполнению. Категорирование зданий и сооружений по степени опасности поражения молний.

Защита от механического травмирования. Оградительные устройства, предохранительные и блокирующие устройства, устройства аварийного отключения, ограничительные устройства, тормозные устройства, устройства

контроля и сигнализации, дистанционное управление. Правила обеспечения безопасности при работе с ручным инструментом. Особенности обеспечения безопасности подъемного оборудования и транспортных средств.

4.4. Обеспечение безопасности систем, работающих под давлением. Причины аварий и взрывов сосудов. Общие требования безопасности, предъявляемые к сосудам, работающим под давлением (к изготовлению, эксплуатации, ремонту). Техническое освидетельствование сосудов.

Баллоны для сжатых, сжиженных и растворенных газов. Причины взрывов баллонов. Устройство, маркировка и освидетельствование баллонов. Эксплуатация, хранение и транспортировка.

Цистерны и бочки для перевозки сжиженных газов.

4.5. Безопасность эксплуатации трубопроводов в химической промышленности. Безопасная эксплуатация, прокладка трубопроводов. Компенсация тепловых удлинений. Арматура. Тепловая изоляция и окраска трубопроводов. Освидетельствование трубопроводов.

4.6. Безопасная эксплуатация компрессоров. Источники опасности при сжатии газов. Система смазки и смазочные масла. Система охлаждения компрессорных установок. Специальные требования безопасности.

Безопасность эксплуатации насосов. Центробежные, поршневые, специальные насосы.

Безопасность эксплуатации газгольдеров. Мокрые, сухие, изотермические газгольдеры, газгольдеры высокого давления.

4.7. Анализ и оценивание техногенных и природных рисков. Предмет, основные понятия и аппарат анализа рисков. Риск как вероятность и частота реализации опасности, риск как вероятность возникновения материального, экологического и социального ущерба. Качественный анализ и оценивание риска – предварительный анализ риска, понятие деревьев причин и последствий. Количественный анализ и оценивание риска – общие принципы численного оценивание риска. Методы использования экспертных оценок при анализе и оценивании риска. Понятие опасной зоны и методология ее определения.

Знаки безопасности: запрещающие, предупреждающие, предписывающие, указательные, пожарной безопасности, эвакуационные, медицинского и санитарного назначения.

РАЗДЕЛ 5. «ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМФОРТНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА»

5.1. Понятие комфортных или оптимальных условий. Взаимосвязь состояния здоровья, работоспособности и производительности труда с состоянием условий жизни и труда человека, параметрами среды жизнедеятельности человека. Основные методы, улучшающие самочувствие и работоспособность человека: не превышение допустимых уровней негативных факторов и их снижение до минимально возможных уровней, рационализация режима труда и отдыха, удобство рабочего места и рабочей

зоны, хороший психологический климат в трудовом коллективе, климатические условия в зоне жизнедеятельности, оптимальная освещенность и комфортная световая среда.

5.2. Микроклимат помещений. Механизм теплообмена между человеком и окружающей средой. Климатические параметры, влияющие на теплообмен. Взаимосвязь климатических условий со здоровьем и работоспособностью человека. Терморегуляция организма человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Методы обеспечения комфортных климатических условий в помещениях: системы отопления, вентиляции и кондиционирования, устройство, выбор систем и их производительности; средства для создания оптимального аэроионного состава воздушной среды. Контроль параметров микроклимата в помещении.

5.3. Освещение и световая среда в помещении. Влияние состояния световой среды помещения на самочувствие и работоспособность человека. Характеристики освещения и световой среды. Факторы, определяющие зрительный и психологический комфорт. Виды, системы и типы освещения. Нормирование искусственного и естественного освещения. Искусственные источники света: типы источников света и основные характеристики, достоинства и недостатки, особенности применения. Особенности применения газоразрядных энергосберегающих источников света. *Светильники*: назначение, типы, особенности применения. Промышленные светильники, используемые на химических предприятиях (пылевлагонепроницаемые, взрывобезопасные и др.).

Цветовая среда: влияние цветовой среды на работоспособность, утомляемость, особенности формирования цветового интерьера для выполнения различных видов работ и отдыха. Основные принципы организации рабочего места для создания комфортных зрительных условий и сохранения зрения. Выбор и расчет основных параметров естественного, искусственного и совмещенного освещения. Контроль параметров освещения.

РАЗДЕЛ 6. «ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ»

6.1. Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Психические процессы: память, внимание, восприятие, мышление, чувства, эмоции, настроение, воля, мотивация. Психические свойства: характер, темперамент, психологические и соционические типы людей. Психические состояния: длительные, временные, периодические. Чрезмерные формы психического напряжения. Влияние алкоголя, наркотических и психотропных средств на безопасность. Основные психологические причины ошибок и создания опасных ситуаций. Особенности групповой психологии. Профессиограмма. Инженерная психология. Психодиагностика, профессиональная ориентация и отбор специалистов операторского профиля. Факторы, влияющих на надежность действий операторов.

6.2. Виды и условия трудовой деятельности. Виды трудовой деятельности: физический и умственный труд, формы физического и умственного труда, творческий труд. Опасные и вредные производственные факторы. Основные группы опасных и вредных производственных факторов. Классификация условий труда по тяжести и напряженности трудового процесса. Классификация условий труда по факторам производственной среды. Понятие условий труда. Факторы, воздействующие на формирование условий труда. Государственная экспертиза условий труда. Порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда.

6.3. Эргономические основы безопасности. Эргономика как наука о правильной организации человеческой деятельности, соответствии труда физиологическим и психическим возможностям человека, обеспечение эффективной работы, не создающей угрозы для здоровья человека. Система «человек — машина — среда». Антропометрическая, сенсомоторная, энергетическая, биомеханическая и психофизиологическая совместимость человека и машины. Организация рабочего места: выбор положения работающего, пространственная компоновка и размерные характеристики рабочего места, взаимное положение рабочих мест, размещение технологической и организационной оснастки, конструкции и расположение средств отображения информации. Техническая эстетика.

Требования к организации рабочего места пользователя компьютера и офисной техники.

РАЗДЕЛ 7. «ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ В УСЛОВИЯХ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ»

7.1. Общие сведения о ЧС. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций техногенного, природного и военного характера и их основные характеристики. Причины возникновения ЧС. Стадии, скорость и развитие ЧС Поражающие факторы источников ЧС техногенного и природного характера. Классификация стихийных бедствий.

Система оповещения о чрезвычайных ситуациях. Обеспечение личной и общей безопасности при ЧС. Определение степени потенциальной опасности. Основы прогнозирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций.

7.2. Пожар и взрыв.

Системы пожарной безопасности. Пожарная профилактика.

Основные причины загораний, пожаров и взрывов на предприятиях химической промышленности. Классификация пожаров. Пожарная профилактика объекта.

Основные меры обеспечения пожарной безопасности технологических процессов.

Требования к системе предотвращения пожаров и взрывов: предотвращение образования горючей и взрывоопасной среды, предотвращение образования в горючей среде источников зажигания.

Обеспечение безопасной эксплуатации аппаратов для переработки горючих газов, жидкостей и сыпучих материалов. Контроль состава горючей среды. Применение ингибирующих и флегматизирующих добавок, рабочей и аварийной вентиляции. Ограничение массы горючих веществ и безопасный способ их размещения.

Исключение источников воспламенения и применение соответствующего электрооборудования; регламентация огневых работ; соблюдение требований искробезопасности; регламентация максимально допустимой температуры нагрева; ликвидация условий самовозгорания.

Классификация взрывчатых веществ.

*Пожаро- и взрывозащита оборудования***.**

Пассивные и активные способы защиты. Технические средства сброса давления взрыва в оборудовании: предохранительные мембраны и клапаны; дыхательная арматура. Средства, предотвращающие распространение пламени по производственным коммуникациям: сухие огнепреградители, жидкостные предохранительные затворы, аварийный слив горючих жидкостей, затворы из твердых измельченных материалов, автоматически закрывающиеся задвижки и заслонки. Автоматические быстродействующие средства локализации и подавления взрыва (взрывоподавляющие устройства, пламеотсекатели).

*Электрооборудование во взрывоопасных и пожароопасных зонах***.** Воспламенение горючих смесей от перегрева электрооборудования и электрической искры. Классификация производственных помещений (зон) по пожаровзрывоопасности согласно ПУЭ. Распределение горючих смесей по категориям и группам в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 20. Данные по горючим газам и парам, относящиеся к эксплуатации электрооборудования». Взрывозащищенное электрооборудование и принципы его выбора по ГОСТ 30852.1-2002 (МЭК 60079-1:1998).

Организация безопасной эксплуатации электрооборудования в пожаровзрывоопасных производствах.

Опасность воспламенения горючих смесей разрядами статического электричества. Мероприятия по защите технологических процессов от статического электричества

Обеспечение требований пожарной безопасности.

Меры обеспечения пожарной безопасности промышленных зданий и сооружений.

Категорирование помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. Огнестойкость и возгораемость строительных конструкций. Классификация строительных материалов, по возгораемости. Показатели огнестойкости (пределы огнестойкости строительных конструкций и пределы распространения огня по ним). Нормирование огнестойкости зданий и сооружений.

Объемно-планировочные решения в промышленных зданиях с учетом противопожарных требований (пожарные отсеки и секции). Противопожарные преграды (противопожарные стены, перегородки, перекрытия, двери и окна, тамбур-шлюзы, зоны) их виды и назначение. Предохранительные (легкосбрасываемые) конструкции. Противопожарные расстояния между зданиями и сооружениями, их нормирование с учетом санитарных и противопожарных требований.

Безопасная эвакуация людей.

Противопожарное водоснабжение.

Зашита зданий и сооружений химических предприятий от прямого удара и вторичных проявлений молнии. Категорирование зданий и сооружений по степени опасности поражения молний. Устройство систем молниезащиты.

Средства и методы тушения пожаров.

Общие сведения о пожаротушении. Условия, необходимые для прекращения горения. Способы пожаротушения (поверхностное и объемное тушение). Основные средства тушения пожаров и их характеристика. Жидкие огнетушащие вещества (вода, водные растворы солей). Огнегасительные свойства воды. Пены: химическая пена, пенообразователи. Негорючие газы или инертные разбавители (диоксид углерода, азот, аргон, водяной пар). Галоген-углеводородные составы, хладоны. Огнетушащие порошки, механизм огнетушащего действия порошков. Тушение комбинированными составами. Первичные средства пожаротушения.

Установки пожаротушения. Автоматические стационарные системы пожаротушения с использованием негорючих газов, воды и пены. Спринклерные и дренчерные системы.

Системы оповещения людей о пожаре. Знаки пожарной безопасности.

Прогнозирование последствий аварий, связанных с пожарами и взрывами.

Основные поражающие факторы пожара. Решение типовых задач по оценке пожарной обстановки: определение минимального безопасного расстояния для персонала и элементов объекта от очага пожара; величины теплового потока, падающего на поверхность объекта при пожаре; допустимых размеров зоны горения, исключающих распространение пожара на расположенные рядом объекты.

Характерные особенности взрыва. Зоны действия взрыва и их характеристика. Основные поражающие факторы взрыва (ударная волна и осколочные поля). Действие взрыва на человека. Решение типовых задач по оценке обстановки при взрыве: определение избыточного давления во фронте ударной волны в зависимости от расстояния; радиусов зон разрушения; предполагаемых степеней разрушения элементов объекта. Методика оценки возможного ущерба производственному зданию и технологическому оборудованию. Защита предприятий и населения от поражающих факторов, возникающих в результате пожаров и взрывов.

Организация пожарной охраны в Российской Федерации. Основные положения законодательства и нормативно-правовое регулирование в области пожарной безопасности.

7.3. Аварии на химически опасных объектах. Основные понятия и определения: химическая авария, химически опасный объект, химическое заражение, зона химического заражения, пролив опасных химических веществ, очаг химического поражения. Виды аварий на химически опасных объектах. Основные показатели степени опасности химически опасных объектов.

Причины и последствия аварий на химически опасных объектах. Очаг химического поражения и его краткая характеристика. Зоны химического заражения и их характеристика. Факторы влияющие на размер очага химического заражения. Формы возможных зон заражения и их характеристика.

Защита населения от аварийных химически опасных веществ (АХОВ). Основные способы защиты и правила поведения. Оповещение населения. Использование индивидуальных средств защиты органов дыхания и кожи. Средства медицинской защиты. Укрытие населения в защитных сооружениях. Временное укрытие населения в жилых и производственных зданиях. Герметизация помещений, ее предназначение и последовательность. Эвакуация населения из зон возможного заражения.

7.4. Радиационные аварии. Основные понятия и определения: радиационная авария, радиационно опасный объект, радиоактивное загрязнение, зона радиоактивного загрязнения, зона отчуждения, зона отселения. Виды аварий на радиационно опасных объектах, их динамика развития, основные опасности.

Задачи, этапы и методы оценки радиационной обстановки. Зонирование территорий при радиационном загрязнении территории. Понятие радиационного прогноза. Определение возможных доз облучения и допустимого времени пребывания людей в зонах загрязнения. Допустимые уровни облучения при аварийных ситуациях. Дозиметрический контроль.

Понятие о режимах радиационной защиты, их назначение, содержание и порядок введения. Комплекс мероприятий, проводимых в интересах обеспечения защиты людей в зонах радиоактивного загрязнения. Оповещение населения о радиационных авариях. Укрытие населения в защитных сооружениях. Уменьшение времени пребывания людей в зонах радиоактивного загрязнения и эвакуация в безопасные районы. Использование средств индивидуальной защиты. Проведение йодной профилактики. Контроль безопасности продуктов питания.

Действия населения при радиационной аварии. Законодательство Российской Федерации в области радиационной безопасности.

Гидротехнические аварии. Основные опасности и источники гидротехнических и гидродинамических аварий. Классификация зон катастрофического затопления и их характеристика. Показатели последствий

поражающего воздействия волны прорыва. Характер и масштабы поражающего действия волны прорыва

7.5. Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля.

Методы обнаружения и измерения ионизирующих излучений.

Назначение и классификация дозиметрических приборов.

Измеритель мощности дозы ДП-5В, назначение, техническая характеристика, устройство, подготовка к работе.

Работа с прибором: определение мощности дозы (гамма-фона); измерение степени зараженности различных поверхностей.

Измеритель дозы ИД-1, назначение, общее устройство, порядок работы с прибором.

Измеритель дозы ИД-11.

Организация индивидуального дозиметрического контроля с помощью ИД-1 (порядок выдачи дозиметров, их учет, снятие показаний по возвращению из зоны радиации).

Методы индикации:
боевых токсических химических веществ (БТХВ);
аварийно химических опасных веществ.

Войсковой прибор химической разведки (ВПХР), назначение, устройство, порядок и последовательность определения БТХВ в воздухе и на других объектах с помощью индикаторных трубок

Практическая работа с прибором.

7.6. Чрезвычайные ситуации военного времени. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения. Ядерный взрыв и его опасные факторы.

Стихийные бедствия. Землетрясения, наводнения, атмосферные явления, их краткая характеристика, основные параметры и методы защиты.

7.7. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Организация защиты в мирное и военное время, способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Оборудование убежищ. Быстровозводимые убежища. Простейшие укрытия. Противорадиационные укрытия.
Укрытие в приспособленных и специальных сооружениях. Особенности и организация эвакуации из зон чрезвычайных ситуаций. Мероприятия медицинской защиты. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Способы обеспечения психологической устойчивости населения в чрезвычайных ситуациях.

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС): цели, задачи и структура. Территориальные и функциональные подсистемы РСЧС. Координационные органы РСЧС. Органы управления и режимы функционирования РСЧС. Силы и средства РСЧС.

7.8. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.

Понятие об устойчивости объекта. Факторы, влияющие на устойчивость функционирования объектов. Принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в ЧС.

Экстремальные ситуации. Виды экстремальных ситуаций. Терроризм. Оценка экстремальной ситуации, правила поведения и обеспечения личной безопасности. Формы реакции на экстремальную ситуацию. Психологическая устойчивость в экстремальных ситуациях.

Спасательные работы при чрезвычайных ситуациях. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ. Способы ведения спасательных работ при различных видах чрезвычайных ситуаций. Основы медицины катастроф. Планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС). Требования к их составлению и их содержание.

РАЗДЕЛ 8. «УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

8.1. Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности. Концепции национальной безопасности и демографической политики Российской Федерации – основные положения. Общая характеристика системы законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы экологической, промышленной, производственной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях. Характеристика основных законодательных и нормативно-правовых актов: назначение, объекты регулирования и основные положения. Требования безопасности в технических регламентах. Вопросы безопасности жизнедеятельности в законах и подзаконных актах.

Законодательство об охране труде. Трудовой кодекс – основные положения X раздела кодекса, касающиеся вопросов охраны труда. Законодательные акты директивных органов.

Подзаконные акты по охране труда.

Система стандартов безопасности труда (ССБТ) - структура и основные стандарты.

Стандарты предприятий по безопасности труда. Инструкции по охране труда.

Законодательство о безопасности в чрезвычайных ситуациях. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Структура законодательной базы - основные законы и их сущность: Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ, Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ, Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» от 09.01.1996 № 3-ФЗ.

Системы стандартов по безопасности в чрезвычайных ситуациях (БЧС) - структура и основные стандарты.

8.2. Экономические основы управления безопасностью. Современные рыночные методы экономического управления безопасностью и основные принципы регулирования различных аспектов безопасности: позитивные и негативные методы стимулирования безопасности.

Понятие экономического ущерба, его составляющие и методические подходы к оценке. Материальная ответственность за нарушение требований безопасности: аварии, несчастные случаи, загрязнение окружающей среды.

Экономика безопасности труда. Социально-экономическое значение охраны труда, финансирование охраны труда. Экономические ущербы от производственного травматизма, профессиональных заболеваний и неблагоприятных условий труда – основные составляющие ущерба. Экономический эффект мероприятий по улучшению условий и охране труда.

Экономика чрезвычайных ситуаций. Эколого-экономические и социально-экономические составляющие ущерба от чрезвычайных ситуаций. Экономическая эффективность превентивных мер по предотвращению чрезвычайных ситуаций.

8.3. Страхование рисков: экологическое страхование, страхование опасных объектов, страхование профессиональных рисков. Основные понятия, функции, задачи и принципы страхования рисков. Компенсационная, превентивная и инвестиционная экономические функции страхования ответственности. Экологическое страхование – проблемы и страховые риски.

Страхование ответственности предприятий – источников повышенной опасности. Страхование от несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Федеральный закон «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний».

8.4. Государственное управление безопасностью: органы управления, надзора и контроля за безопасностью, их основные функции, права и обязанности, структура. Министерства, агентства и службы – их основные функции, обязанности, права и ответственность в области различных аспектов безопасности. Управление экологической, промышленной и производственной безопасностью в регионах, селитебных зонах, на предприятиях и в организациях.

Обязанности работодателей по обеспечению охраны труда на предприятии.

Гарантии права работников на охрану труда. Обязанности работника по обеспечению охраны труда на предприятии.

Обучение работников безопасным приемам и методам работы.

Организация обучения и проверки знаний по охране труда руководителей и специалистов. Виды инструктажа по охране труда. Порядок проведения и оформления инструктажа.

Надзор и контроль за соблюдением законодательства об охране труда.

Надзор в сфере безопасности – основные органы надзора, их функции и права.

Кризисное управление в чрезвычайных ситуациях – российская система управления в чрезвычайных ситуациях – система РСЧС, система гражданской обороны – сущность структуры, задачи и функции.

Травматизм и заболеваемость на производстве.

Понятия о несчастном случае, производственной травме, профессиональном заболевании и отравлении. Острые и хронические заболевания.

Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Относительные показатели производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

Причины производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

Методы анализа травматизма.

Организация мониторинга, диагностики и контроля состояния окружающей среды, промышленной безопасности, условий и безопасности труда. Государственная экологическая экспертиза и оценка состояния окружающей среды, декларирование промышленной безопасности, государственная экспертиза условий труда, аттестация рабочих мест – понятие, задачи, основные функции, сущность, краткая характеристика процедуры проведения.

Аудит и сертификация состояния безопасности. Экологический аудит и экологическая сертификация, сертификация производственных объектов на соответствие требованиям охраны труда – сущность и задачи.

Основы менеджмента в области экологической безопасности, условий труда и здоровья работников: основные задачи, принципы и сущность менеджмента. Сущность цикла «Деминга-Шухарта» менеджмента качества: политика в области безопасности, контроль и измерение параметров, корректировка и постоянное совершенствование.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы							
		1	2	3	4	5	6	7	8
	Знать:								
1	навыки научного поиска и практической работы с информационными источниками; методы принятия решений;	+	+				+		+
2	основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда;			+	+	+		+	
3	виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни;	+	+						
4	причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения.						+	+	
	Уметь:								
5	анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;	+		+	+		+		
6	демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории;		+			+		+	+
7	применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;	+	+						
8	выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности для обучающегося и принимать меры по ее предупреждению в условиях образовательного учреждения; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях.						+	+	
	Владеть:								
9	методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах;	+			+			+	+
10	способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности;				+			+	
11	средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования;	+	+	+	+	+	+	+	+
12	методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности.			+	+			+	

	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК								
13	**УК-2.** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	- обладать навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений (УК-2.1);	+		+					
		- анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ (УК-2.2);					+			
		- владеть методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах (УК-2.3)				+				
14	**УК-6.** Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	- знать основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда (УК-6.1);			+				+	
		- уметь демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории (УК-6.2);			+				+	
		- владеть способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности (УК-6.3)		+		+				+
15	**УК-7.** Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	- знать виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни (УК-7.1);						+		
		- уметь применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни (УК-7.2);						+	+	
		- владеть средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования (УК-7.3)					+		+	
16	**УК-8.** Способен создавать и поддерживать	- анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) (УК-8.1);		+				+		+

	безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	- идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности (УК-8.2);	+	+	+	+	+	+	+	+
		- выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций (УК-8.3);			+	+	+		+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «***Безопасность жизнедеятельности***» выполняется в соответствии с Учебным планом в 7 семестре и занимает 16 акад. часов. Лабораторные работы охватывают четыре раздела дисциплины. В практикум входит 11 работ, из них 10 работ по 1,5 часа и одна работа – 1 ч. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «***Безопасность жизнедеятельности***», а также дает знания о методиках определения показателей опасности и вредности производственной среды и требованиям к выполнению методик, обеспечивающих достоверность получаемых результатов.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 28 баллов (максимально по 2,5 балла за 10 работ и 3 балла за работу №8 «Определение концентрационных пределов распространения пламени газовоздушных смесей»). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Примерные темы лабораторно-практических работ	Часы
1	5.2	Определение параметров метеорологических условий в рабочей зоне производственных помещений.	1,5
2	4.2	Оценка эффективности работы вентиляционных установок.	1,0
3	3.2; 4.2	Определение запыленности воздуха производственных помещений.	1,0 0,5
4	3.3; 4.3	Исследование производственного шума и эффективности звукоизолирующих устройств.	1,0 0,5
5	5.3	Измерение и нормирование естественной освещенности на рабочих местах.	1,5
6	5.3	Измерение и нормирование искусственной освещенности на рабочих местах.	1,5
7	3.8; 7.2	Определение температуры вспышки горючих жидкостей.	1,0 0,5
8	3.8; 7.2	Определение концентрационных пределов распространения пламени газовоздушных смесей.	1,0 0,5
9	3.8; 7.3	Определение группы трудногорючих и горючих твердых веществ и материалов	1,0 0,5
10	3.6; 4.3	Исследование опасности поражения человека током в трехфазных электрических сетях.	1,0 0,5
11	7.2; 7.8	Определение типа и количества огнетушителей для производственных помещений. Расчет максимального количества горючих жидкостей для производственных помещений.	1,0 0,5

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» предусмотрена самостоятельная работа студента в объёме 60 акад. часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала и подготовку к выполнению лабораторных работ по разделам дисциплины;

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах РИНЦ;

– посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;

– подготовка к экзамену (зачету).

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, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Реферативно–аналитическая работа не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы (первая по разделам 1-2, вторая по разделам 3-5 и третья по разделам 6-8). Максимальная оценка за контрольные работы составляет по 24 баллов за каждую. 28 баллов отводятся на лабораторные работы.

Разделы 1-2. Примеры вопросов к контрольной работе № 1.

Максимальная оценка – 24 балла. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 8 баллов за вопрос.

1. Опасности и их источники. Виды опасности по степени завершенности воздействия на объект защиты. Виды реализации опасностей.
2. Риск – количественная мера опасности. Виды риска.

3. Анализ, оценка и управление риском.
4. Эволюция опасностей и человека.
5. Концепция устойчивого развития. Взаимосвязь устойчивого развития и безопасности.
6. Реализация целей устойчивого развития в России. Законодательная база, специфика реализации.
7. Современные системы защиты и безопасности. Их взаимосвязь и объекты защиты.
8. Нормативные и законодательные основы управления безопасностью жизнедеятельности.
9. Законодательные основы безопасности труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях, промышленной безопасности и пожарной безопасности в Российской Федерации.
10. Экономическое управление безопасностью окружающей среды, безопасностью труда, чрезвычайных ситуаций. Принципы страхования рисков.
11. Государственное управление природоохранной деятельностью и управление безопасностью в ЧС.
12. Менеджмент охраны труда и безопасности здоровья.
13. Условия труда. Характеристики, описывающие условия труда.
14. Специальная оценка условия труда: цели, порядок проведения, результаты. Классы условий труда.

Разделы 3-5. Примеры вопросов к контрольной работе № 2.
Максимальная оценка – 24 балла. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 8 баллов за вопрос.

1. Опасные и вредные производственные факторы, их классификация.
2. Понятие рационального природопользования в системе человек-среда обитания, основные способы борьбы с выбросами.
3. Понятие – вредное вещество. Показатели опасности вредных веществ (ПДК, ОБУВ и другие показатели).
4. Виды совместного действия вредных веществ. Взаимосвязь химической структуры, физико-химических свойств и вредного действия веществ.
5. Классификация вредных веществ по их физиологическому действию на организм. Пути поступления вредных веществ в организм человека.
6. Производственная пыль (классификация, опасности заболевания работающих, требования безопасности).
7. Понятие микроклимата производственных помещений, нормирование микроклимата.

8. Физическая и химическая терморегуляция организма. Нормирование микроклиматических производственных условий.

9. Мероприятия, обеспечивающие создание оптимального микроклимата в производственных помещениях (технологические и санитарно-технические).

10. Вентиляция. Классификация систем вентиляции по способам организации воздухообмена и перемещения воздуха.

11. Механическая вентиляция, ее устройство, эффективность работы. Виды местной вентиляции.

12. Естественная вентиляция, ее устройство, эффективность работы.

13. Искусственное освещение, конструктивное исполнение. Классификация по функциональному назначению.

14. Освещение производственных помещений, (естественное и искусственное, нормирование, источники света, виды промышленных светильников).

Разделы 6-8. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка – 24 балла. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 8 баллов за вопрос.

1. Безопасность эксплуатации газгольдеров. Виды газгольдеров, их особенности. Причины возникновения аварийных ситуаций.

2. Общая характеристика ремонтных работ. Подготовительные работы. Порядок оформления наряда допуска.

3. Газоопасные работы, безопасность их проведения. Порядок сдачи оборудования в ремонт.

4. Безопасность при проведении работ в закрытых аппаратах и емкостях.

5. Безопасность при проведении огневых работ.

6. Электробезопасность. Виды действия электрического тока на человека. Первая помощь при поражении человека электрическим током.

7. Виды поражения электрическим током. Электротравмы и электроудары.

8. Факторы, определяющие опасность поражения электрическим током.

9. Условия внешней среды при поражении электрическим током. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током.

10. Условия поражения электрическим током. Защитное заземление и зануление, как основные способы защиты.

11. Технические способы защиты (защитное отключение, выравнивание потенциала, малое напряжение, изоляция токоведущих частей). Виды электрозащитных средств.

12. Статическое электричество, условия его возникновения. Защита от статического электричества.

13. Ионизирующее излучение, его виды и основные характеристики. Биологическое действие излучения на человека.

14. Основные дозиметрические величины.

15. Обеспечение радиационной безопасности населения. Нормирование предельных величин воздействия.

Фонд оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (7 семестр – зачет)

Итоговый контроль освоения дисциплины не предусмотрен учебным планом.

8.4. Структура и примеры билетов

Экзамен или зачет с оценкой не предусмотрен.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература.

1. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности: учебник / Н. И. Акинин, Л. К. Маринина, А. Я. Васин [и др.]; под общей редакцией Н. И. Акинина. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-3891-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116363 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Безопасность жизнедеятельности. Производственная санитария в химической промышленности [Текст]: лабораторный практикум: Учебное пособие / Л. К. Маринина [и др.]. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 76 с.

3. Безопасность жизнедеятельности. Пожарная профилактика и электробезопасность в химической промышленности [Текст]: лабораторный практикум / Л. К. Маринина [и др.]. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 76 с.

4. Занько, Н. Г. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 704 с. — ISBN 978-5-8114-0284-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/92617. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Б) Дополнительная литература.

1. Безопасность труда в химической промышленности [Текст]: учебное пособие для студ. вузов / ред.: Л. К. Маринина. - М.: Academia, 2006. - 526 с.

2. Акинин, Н. И. Прогнозирование взрывоопасности парогазовых смесей [Электронный ресурс] / Н. И. Акинин, И.В. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. - 175 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
– Презентации к лекциям.
– Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:
«Безопасность труда в промышленности» ISSN 0409-2961;
«Безопасность в техносфере» ISSN 1998-071X;
«Пожарная безопасность» ISSN 2411-3778;
«Пожаровзрывобезопасность» ISSN 0869-7493 (Print) и ISSN 2587-6201 (Online);
«Безопасность жизнедеятельности» ISSN 1684-6435;
«Информационные бюллетени Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору» (подписные индексы по каталогу «Газеты. Журналы» ОАО «Агентство «Роспечать» 82684 и 85219).

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:
- Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности: учебник / Н. И. Акинин, Л. К. Маринина, А. Я. Васин [и др.]; под общей редакцией Н. И. Акинина. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-3891-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116363 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Занько, Н. Г. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 704 с. — ISBN 978-5-8114-0284-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/92617. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» от 11 марта 2013 года N 96. [электронный ресурс: http://docs.cntd.ru/document/499013213].

- Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 г. № 390. [электронный ресурс: http://docs.cntd.ru/document/902344800].
- ПУЭ. Правила устройства электроустановок (7-е издание) [электронный ресурс: http://docs.cntd.ru/document/1200030216].
- Р. 2.2.2006-05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. [электронный ресурс: http://docs.cntd.ru/document/1200040973].

- Группа компаний «Промышленная безопасность» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: safety.ru – Загл.с экрана (Дата обращения: 06.04.2020)
-Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору РОСТЕХНАДЗОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gosnadzor.ru/ – Загл.с экрана (Дата обращения: 06.04.2020)

- http://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека
- http://www.gpntb.ru - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- http://lib.msu.su - Научная библиотека Московского государственного университета
- http://window.edu.ru - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- http://abc-chemistry.org/ru/ - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- http://findebookee.com/ - поисковая система по книгам
- http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека
- http://lcweb.loc.go - Библиотека Конгресса США

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации рабочей программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 10, (общее число слайдов – 200);

- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50);

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 (дата обращения: 06.04.2020).
– 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 (дата обращения: 06.04.2020).
− 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 (дата обращения: 06.04.2020).

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 (дата обращения: 06.04.2020).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 06.04.2020).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 06.04.2020).

При реализации дисциплины с применением электронного образования и дистанционных образовательных технологий для проведения занятий в формате онлайн-встреч или презентаций по средствам сети Интернет используется мессенджер Discord, для обеспечения обучающихся учебно-методическими материалами используются сервисы облачного хранилища с доступом посредством интернет-браузера (Google Drive, Яндекс.Диск, Облако.Mail и другие), по желанию обучающихся для оперативного общения применяется мессенджер WhatsApp. При необходимости могут использоваться другие сервисы для проведения занятий в формате онлайн-встреч или презентаций через сеть Интернет.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «***Безопасность жизнедеятельности***» включает 8 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую

завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины «***Безопасность жизнедеятельности***» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 16 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 7 семестре. Лабораторный практикум выполняется, когда изучен материал большинства разделов, входящих в разделы «Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания», «Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения», «Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека» и «Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации».
Лабораторные работы охватывают 3, 4, 5 и 7 раздел. На выполнение каждой работы отводится примерно 1,5 часа.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавра в области безопасности жизнедеятельности, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов и формулирования выводов по выполненной работе.

При оформлении лабораторных работ следует использовать данные, приведенные в ГОСТ 12.1.044-89 «ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения», ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», СП 112.13330.2011 (СНиП 21-01-97*) «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и в Практикумах (см. Раздел 9.1).

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ лабораторного практикума составляет 28 баллов и входит в 100 баллов, отводимых на работу студента в семестре.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных и лабораторных работ. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 100 баллов. Распределение баллов в семестре по контрольным и лабораторным работам указано выше.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» преподается в 7 семестре и включает лекции, лабораторные работы и самостоятельную подготовку.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом. После изложения лекций теоретический материал необходимо закреплять решением примеров и задач в ходе выполнения лабораторных работ. Умения и навыки, необходимые для полного освоения программы в рамках заявленных компетенций, следует получать и закреплять в ходе выполнения лабораторных работ.

Для своевременной подготовки студентов к лабораторным работам преподавателям рекомендуется назвать тему и выдать задания на самостоятельную подготовку заблаговременно, в течение недели.

Ход проведения лабораторных работ включает самостоятельную подготовку к работе по заранее озвученной теме, постановку задачи и её согласование с ведущим преподавателем, планирование хода выполнения работы, выполнение работы в соответствии с разработанным планом, подготовку отчёта о выполненной работе, защиту лабораторной работы.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных и лабораторных работ. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 100 баллов. Распределение баллов в семестре по контрольным работам указано выше.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль с ограничением времени предоставления фотоматериалов с ответами и документами, подтверждающими личность выполнявшего работу. Оценочные средства и форма текущего контроля могут быть скорректированы с целью обеспечения в рамках ЭО и ДОТ максимально возможной реализации объективной оценки знаний и сформированности компетенций или их частей.

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. Занятия проводятся в формате онлайн-встреч или презентаций по средствам сети Интернет.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. изданий.

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
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань",

		Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань". Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
5	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
6	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по вем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Безопасность жизнедеятельности***» проводятся в форме лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, оборудованные электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Учебные лаборатории (производственная санитария, пожарная профилактика), оснащенные лабораторной мебелью, демонстрационными досками и научным оборудованием для проведения лабораторных работ.

Научно-исследовательское оборудование для определения характеристик опасных и вредных производственных факторов (аспиратор для отбора проб воздуха, весы аналитические – 1-й класс точности, шумомер, люксметр, анемометр, вытяжной шкаф, гигрометр, прибор ТВ1 для определения температуры вспышки).

Испытательная лаборатория по определению показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов, установка ОТМ (определение группы горючих и трудногорючих веществ и материалов), стеклянный взрывной цилиндр.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы, каталоги и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками средств индивидуальной защиты, респираторы У-2К, противогазы ГП-7, самоспасатель изолирующий, защитный капюшон «Феникс».

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

Компьютерный класс кафедры техносферной безопасности, презентационное мультимедийное оборудование.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 7 Professional (Russian).	Соглашение ICM-170864 от 09.04.2019 г., счет № IM38948 от 7.03.2019 г.	100	Действительно до 09.04.2020 г.
2	Офисный пакет Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	100	Бессрочная
3	Программа Discord	Бесплатная программная лицензия	-	Бессрочная
4	Программа WhatsApp	Бесплатная программная лицензия	-	Бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение в безопасность.	**Знает:** - навыки научного поиска и практической работы с информационными источниками; методы принятия решений; - виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. **Умеет:** - анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ; - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. **Владеет:** - методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах; - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.	Оценка за контрольную работу № 1.
Раздел 2. Человек и техносфера.	**Знает:** - навыки научного поиска и практической работы с информационными источниками; методы принятия решений; - виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. **Умеет:** - демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории; - применять на практике разнообразные	Оценка за контрольную работу № 1.

	средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. **Владеет:** - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.	
Раздел 3. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.	**Знает:** - основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда. **Умеет:** - анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. **Владеет:** - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования; - методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности.	Оценка за контрольную работу № 2, Оценка за лабораторные работы № 3,4, 7-11.
Раздел 4. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения	**Знает:** - основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда; **Умеет:** - анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. **Владеет:** - методиками разработки цели и задач	Оценка за контрольную работу № 2, Оценка за лабораторные работы № 1-4, 10.

	проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах; - способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности; - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования; - методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности.	
Раздел 5. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	**Знает:** - основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда. **Умеет:** - демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории. **Владеет:** - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.	Оценка за контрольную работу № 2, Оценка за лабораторные работы № 1, 2, 5, 6.
Раздел 6. Психофизиологические и эргономические основы безопасности	**Знает:** - навыки научного поиска и практической работы с информационными источниками; методы принятия решений; - причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения. **Умеет:** - анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ; - выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения	Оценка за контрольную работу № 3.

	потенциальной опасности для обучающегося и принимать меры по ее предупреждению в условиях образовательного учреждения; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях. **Владеет:** - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.	
Раздел 7. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации.	**Знает:** - основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда; - причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения. **Умеет:** - демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории; - выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности для обучающегося и принимать меры по ее предупреждению в условиях образовательного учреждения; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях. **Владеет:** - методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах; - способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности; - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования; - методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций;	Оценка за лабораторные работы № 7-9, 11, Оценка за контрольную работу № 3.

	навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности.	
Раздел 8. Управление безопасностью жизнедеятельности	**Знает:** - навыки научного поиска и практической работы с информационными источниками; методы принятия решений. **Умеет:** - демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории. **Владеет:** - методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах; - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.	Оценка за контрольную работу № 3.

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Безопасность жизнедеятельности»
основной образовательной программы
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019 г.
2.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № (номер) от «дата» месяц 20год.
3.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16 марта 2020 г № 163-А
		протокол заседания Ученого совета №_____от «__»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «__»_____20___г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Социально-психологические основы профессионального развития»
(Б1.О.23)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки «Автоматизированные системы проектирования химических производств»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация: бакалавр

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.
Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедрой социологии, к.пс.н., доц. Н.С. Ефимовой

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева «22» мая 2019 г., протокол № 10

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
	4.2. Содержание разделов дисциплины	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	8
6.	Практические занятия	10
7.	Самостоятельная работа	11
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	11
	8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы	11
	8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	12
	8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет)	13
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
	9.1. Рекомендуемая литература	14
	9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины	15
10.	Методические указания для обучающихся	16
	10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	16
	10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.	Методические указания для преподавателей	17
	11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
	11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	23
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	24
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	27
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	27
	13.2. Учебно-наглядные пособия	27
	13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	27
	13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	27
	13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения	28
14.	Требования к оценке качества освоения программы	28
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	30

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины «Социально-психологические основы профессионального развития» составлена в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) для направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, рекомендациями Методической комиссии и накопленным опытом преподавания социально-психологических дисциплин на кафедре социологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Социально-психологические основы профессионального развития» относится к обязательной части блока 1. Дисциплины (модули) (Б1.О.23) и рассчитана на изучение в течение одного семестра. Преподавание дисциплины «Социология и психология профессиональной деятельности» основано на принципах связи с современностью, интерактивных методах обучения, овладении коммуникативной, мировоззренческой и методологической культурой.

Цель дисциплины – формирование социально ответственной личности, способной к самоорганизации и развитию, умеющей выстраивать и реализовывать свою жизненную стратегию, способной управлять своим временем в новых социальных реалиях, в условиях непрерывного образования, умеющей осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

З**адача дисциплины** – сформировать у студентов знания и навыки, необходимые для собственного личностного и профессионального становления в процесс обучения в вузе и профессиональной деятельности.

Дисциплина «Социально-психологические основы профессионального развития» преподается во 2 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Социально-психологические основы профессионального развития» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника подготовки «Автоматизированные системы проектирования химических производств» направлено на приобретение следующих универсальных компетенций:

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	**УК-3.1**. Знать типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия. **УК-3.2**. Уметь действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального; **УК-3.3**. Владеть навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем;
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	**УК-6.1.** Знать основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда; **УК-6.2**. Уметь демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории

	УК-6.3. Владеть способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в группе в условиях современного общества и непрерывного образования;

– методы самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и поведения в группе;

– общую концепцию тайм-менеджмента;

– методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.

Уметь:

– планировать и решать задачи личностного и профессионального развития;

– анализировать свои возможности и ограничения, использовать методы самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;

– устанавливать с коллегами (одногруппниками) отношения, характеризующиеся эффективным уровнем общения;

– творчески применять в решении практических задач инструменты тайм-менеджмента.

Владеть:

– социальными и психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития;

– инструментами оптимизации использования времени, навыками планирования личного и учебного времени, навыками самообразования;

– теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных и групповых конфликтов;

– способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;

– способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	**2 семестр**	
	ЗЕ	**Акад.ч.**
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**72**
Контактная работа (КР):	**0,88**	**32**
Лекционные занятия (ЛЗ)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,12**	**40**
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8
Вид контроля: зачет / экзамен	зачет	

Виды учебной работы	В зач. ед.	В астр.ч.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**2**	**54**
Контактная работа (КР):	**0,88**	**24**
Лекционные занятия (ЛЗ)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12

Самостоятельная работа (СР):	**1,12**	**30**
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,85
Вид контроля: зачет / экзамен	зачет	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для бакалавров, обучающихся по очной форме обучения

№	Разделы дисциплины	Кол-во часов	Лекции	Практ. занятия	Сам. работа
1	**Раздел 1. Общество: новые условия и факторы развития личности**	**25**	**5**	**5**	**15**
1.1.	Современное общество в условиях глобализации и информатизации.	4	1	-	3
1.2	Социальные процессы	4	1	-	3
1.3	Институты социализации личности	4	1	1	2
1.4	Институт образования.	4	1	1	2
1.5	Социальная значимость профессии.	4	1	1	2
1.6	«Моя профессия в современном российском обществе»	5	-	2	3
2	**Раздел 2. Личность. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития**	**23**	**5**	**5**	**13**
2.1	Психология личности	4	1	1	2
2.2	Стратегии развития и саморазвития личности	4	1	1	2
2.3	Самоорганизация и самореализация личности	5	1	1	3
2.4	Личность в системе непрерывного образования	5	1	1	3
2.5	Целеполагание в личностном и профессиональном развитии Практикум «Построение карьеры»	5	1	1	3
3	**Модуль 3. Группа. Социальные и психологические технологии группового поведения и лидерства**	**24**	**6**	**6**	**12**
3.1	Коллектив и его формирование. Практикум «Психология общения»	5	2	-	3
3.2	Стили руководства и лидерства. Практикум «Командообразование. Лидерство»	4	2	-	2

3.3.	Практикум «Управление конфликтными ситуациями в коллективе»	5	-	2	3
3.4	Практикум «Мотивы личностного роста»	4	-	2	2
3.5	Социально-психологическое обеспечение управления коллективом. Практикум «Искусство управлять собой»	6	2	2	2
	Итого	**72**	**16**	**16**	**40**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общество: новые условия и факторы развития личности.

1.1. Современное общество в условиях глобализации и информатизации. Типы современных обществ: общество риска, общество знания, информационное общество. Социальные и психологические последствия информатизации общества. Футурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг-стратегии. Личность в современном обществе. Рефлексирующий индивид.

1.2. Социальные процессы. Особенности современного российского общества: трансформация общества, перспективы модернизации, демографические процессы. Динамика ценностей. Ценности современной молодежи.

1.3. Институты социализации личности. Семья как социальный институт. Роль семьи в социализации личности. Проблемы современной семьи и пути решения. Молодая семья, формирование ответственности.

1.4. Институт образования. Непрерывное образование. Интернет-технологии. Рынок труда. Социально-психологические основы управления карьерой. Планирование профессиональной карьеры.

1.5. Социальная значимость профессии. Роль химика-технолога в модернизации российского общества и решении социально-экологических проблем. Профессиограмма. Профессиональные риски. Профессионально важные качества. Профессиональные компетенции.

1.6. «Моя профессия в современном российском обществе». Развития современной науки химии, достижения, требования к профессиональной компетенции химика. Химическое образование: каким должно быть? Социальное значение науки химии. Социальная ответственность инженера- химика. Профессия исследователя химика в современном обществе. Профессия химика и сетевое общество. Профессия химика в истории развития общества. Новейшие открытия в химии и моя профессия. Влияние развития химии на социальное развитие общества. Социальная экология и новейшие открытия химии. Химическое образование и общество знания. Химическое образование и общество потребления.

Раздел 2. Личность. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития.

2.1. Психология личности. Понятие и сущность личности. Социальная и психологическая структура личности. Ценностные ориентации и предпочтения личности.

2.2. Стратегии развития и саморазвития личности. Личные приоритеты. Целеполагание. Ценности как основа целеполагания. Цели и ключевые области жизни. Life Managment и жизненные цели. Smart - цели и надцели. Цель и призванные обеспечить ее достижения задачи и шаги. Копинг-стратегии.

2.3. Самоорганизация и самореализация. Социально-психологические технологии самоорганизации и развития личности. Тайм-менеджмент в системе самоорганизации

личности. Методы и техники учета временем. Матрица управления временем Эйзенхауэра. Принцип Парето в тайм – менеджменте. Экономия времени через убедительное «Нет». Классификация расходов времени. Поглотители времени. Способы минимизации неэффективных расходов времени. Хронометраж как система учета и контроля расходов времени. Планирование времени. Инструменты планирования времени: ежедневник, органайзер, компьютер, планирование через приоритеты, приблизительный расчет времени.

2.4. Личность в системе непрерывного образования. Самообразование как основа непрерывного образования. Технологии овладения навыками самостоятельной работы. Приемы эффективного чтения. Тренировка памяти и внимания. Специальные упражнения по планированию, экономии и контролю времени «Один день студента». Психологические условия личности в управлении временем. Умение слушать. Управление эмоциями и стрессом. Эмоциональный интеллект и эмпатия. Смарт-технологии.

2.5. Целеполагание в личностном и профессиональном развитии. Классификация целей. Цели и мотивы. Методика определения мотивации к успеху. Ресурсы достижения целей. Умение структурировать этапы достижения целей. Построение карьеры.

Раздел 3. Группа. Социальные и психологические технологии группового поведения и лидерства

3.1. Коллектив и его формирование. Понятия: группа, коллективы, организации. Виды групп: условные и реальные, большие и малые, первичные и вторичные, формальные и неформальные, референтные группы. Профессиональные коллективы. Динамика формирования коллектива. Диагностика социальных групп. Групповая сплоченность. Групповая динамика. Деятельность команд в организации. Социометрия.

3.2. Стили руководства и лидерства. Руководство как разновидность власти. Понятие власти и авторитета. Структура власти (компоненты и ресурсы власти). Основания и виды власти. Централизация, децентрализация, делегирование власти. Роль и функции руководителя. Стили руководства. Оценка эффективности демократического, авторитарного и попустительского стилей. Решетка стилей руководства Р. Блейка и Д. Моутона. Командообразование. Лидерство.

3.3. Управление конфликтными ситуациями в коллективе. Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.

3.4. Мотивы личностного роста. Мотивация поведения человека в организации. Сущность мотивации как функции управления в организации. Природа мотивации. Функции мотивов поведения человека. Мотивация и управление. Классификация мотивов. Психологические теории мотивации в организации. Социально-экономические теории мотивации. Исследования мотивации.

3.5. Социально-психологическое обеспечение управления коллективом. Человеческие ресурсы организации и управленческие проблемы их эффективного использования. Проблема человека в системе управления. Личность и организация. Методы социально-психологического воздействия в управленческой деятельности. Искусство управлять собой.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:			
1	сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в группе в условиях современного общества и непрерывного образования;	+	+	+

2	методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации;		+	+
3	методы самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и поведения в группе;		+	+
4	общую концепцию тайм-менеджмента		+	
	Уметь:			
5	планировать и решать задачи личностного и профессионального развития;		+	+
6	анализировать свои возможности и ограничения, использовать методы самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания;		+	+
7	творчески применять в решении практических задач инструменты тайм-менеджмента;		+	+
8	устанавливать с коллегами (одногруппниками) отношения, характеризующиеся эффективным уровнем общения;	+	+	+
	Владеть:			
9	социальными и психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития**;**		+	
10	инструментами оптимизации использования времени, навыками планирования личного и учебного времени, навыками самообразования;		+	
11	теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных и групповых конфликтов;		+	
12	способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию;		+	
13	способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами		+	
	Универсальные компетенции:			
14	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою	**УК-3.1**. Знать типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия		+

	роль в **команде (УК-3);**	**УК-3.2**. Уметь действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального			+
		УК-3.3. Владеть навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем			+
15	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6).	**УК-6.1.** Знать основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда;			+
		УК-6.2. Уметь демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории			+
		УК-6.3. Владеть способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности			+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 16 акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	1	Личность в современном обществе (семинар-дискуссия)	1
2.	1	Ценности современной молодежи (семинар-дискуссия)	1
3.	1	Молодая семья, формирование ответственности (семинар-дискуссия)	1
4.	1	Планирование профессиональной карьеры (семинар-практикум).	1

5.	1	Профессиограмма (семинар-практикум).	1
6.	1	«Моя профессия в современном российском обществе» (защита группового проекта)	1
7.	2	Социальная и психологическая структура личности (семинар-дискуссия)	1
8.	2	Копинг-стратегии (семинар-практикум)	1
9.	2	Инструменты планирования времени (семинар-практикум	1
10.	2	«Один день студента» (семинар-практикум)	1
11.	2	Построение карьеры (деловая игра)	1
12.	3	Психология общения (практикум)	1
13.	3	Командообразование и лидерство (практикум)	1
14.	3	Управление конфликтными ситуациями в коллективе (практикум)	1
15.	3	Мотивы личностного роста (практикум)	1
16.	3	Искусство управлять собой (практикум)	1

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Социально-психологические основы профессионального развития» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 40 ч во 2 семестре. 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, РИНЦ;
- выполнение практической работы на самодиагностику, самоанализ;
- написание докладов и рефератов, подготовку презентаций;
- подготовку к защите группового проекта;
- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

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, законспектированный на лекциях, 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.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Раздел 1. Примеры тем докладов/рефератов для дискуссии к семинару на тему «Общество: новые условия и факторы развития личности».

1. Социальные типы личности. «Иметь или быть?» Э. Фромм.
2. Почему личность отчуждена от общества? (К. Маркс, Э. Фромм, Ж. Бодрийяр)
3. В каком обществе личность может быть счастливой? (Э. Фромм)
4. 20 марта – Всемирный день счастья. Как измерить счастье? В каких странах люди счастливы? Привести глобальную статистику.
5. Что собой представляет современное российское общество? Социальная структура российского общества. Привести данные госстата населения России в динамике за последние 30-50 лет: все население, по возрасту, полу, квалификации, уровню дохода.
6. «Русский крест»: демографические проблемы.
7. Проанализируйте историю России за последние 100 лет: какие социальные процессы пришлось пережить нашей стране?
8. Какова цель развития любого общества?
9. Какое будущее возможно у России?
10. Каковы социальные последствия информатизации общества? (привести статистику процессов информатизации и компьютеризации России и других стран мира за последние 20 лет).
11. Приведите статистику: процессы урбанизации России и в других странах мира за последние 100 лет.
12. Общество потребления. Ж. Бодрийяр.
13. Обсуждение новых социальных практик:
14. «Нарастание играизации общества (игры в Интернете для разных возрастных групп)».

Раздел 2. Примерные темы рефератов/докладов с презентацией для обсуждения по теме «Личность. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития). Максимальная оценка реферата/доклада с презентацией – 10 баллов.

1. Основная концепция Тайм менеджмента.
2. Иерархия ценностей в тайм менеджменте.
3. Принцип Парето.
4. Понятие «иерархии целей».
5. Принцип SMART.
6. Поглотители времени.
7. Принятие решений. Определение приоритетности дел.
8. Хронометраж. Хронограмма рабочего дня и недели. Как его провести и анализировать его итоги.
9. Правила эффективного делегирования ответственности и полномочий.
10. Определение срочных и важных дел. Матрица Эйзенхауэра.
11. Влияние индивидуальных установок на эффективное использование времени.
12. Механизм самодисциплины. Инструменты самомотивации.
13. Тайм менеджмент в организации. Управление временем в деятельности руководителей.
14. Основные принципы управления временем.
15. Закон Норкотта Паркинсона.
16. Основные этапы управления временем.
17. Технические средства для эффективного управления временем.
18. Компьютер – универсальное средство управления временем.
19. Электронные средства планирования времени.

20. Использование телефона для управления временем.
21. Электронная почта – средство управления временем.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы №1 и №2 - 40 баллов, по 30 баллов за контрольную работу №1 и 10 баллов за контрольную работу №2.

Раздел 1. Примеры вопросов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса по 10 баллов за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Развитие современной науки химии, достижения, требования к профессиональной компетенции химика.
2. Химическое образование: каким должно быть?
3. Химия как наука и призвание. Социальное значение науки химии.

Вопрос 1.2.

1. Социальная ответственность инженера химика-технолога.
2. Профессия исследователя химика-технолога в современном обществе.
3. Профессия химика и сетевое общество.

Вопрос 1.3.

1. Профессия химика в истории развития общества.
2. Новейшие открытия в химии и моя профессия.
3. Влияние развития химии на социальное развитие общества.

Вопрос 1.4.

1. Химическое образование и общество знания.
2. Химическое образование и общество потребления.
3. Социальная экология и новейшие открытия химии.

Раздел 2. Примеры тем заданий к контрольной работе № 2. Максимальная оценка – 10 баллов. Контрольная работа выполняется в виде практической работы.

Студенты самостоятельно формируют методический блок в зависимости от целей и задач практической работы на основе учебного пособия *(Ефимова Н. С. Инженерная психология и профессиональная безопасность. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010.)*

1. Определение профессиональной направленности

- Определение типа личности (методика Дж. Холланда)
- Дифференциально-диагностический опросник (ДДО)
- Определение сферы профессиональных предпочтений

2. Определение личностно профессионально важных качеств

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

По результатам тестирования студентам необходимо заполнить таблицу 1, 2. Написать самоанализ по результатам проведенной работы

Таблица 1.

Сильные стороны	Ресурсы	Слабые стороны	Риски

Таблица 2.

Я – сейчас	Я хочу в себе изменить	Что буду делать

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (зачет)

Максимальная количество баллов за зачет – 40 баллов.

1. Современное общество в условиях глобализации и информатизации.
2. Типы современных обществ. Общество риска. Общество знания. Информационное общество.
3. Социальные и психологические последствия информатизации общества. Футурошок. Культурошок. Аномия. Адаптационные копинг-стратегии.
4. Особенности современного российского общества. Перспективы модернизации.
5. Институты социализации личности.
6. Семья как социальный институт. Проблемы современной семьи и пути решения.
7. Институт образования. Непрерывное образование. Интернет-технологии.
8. Рынок труда.
9. Социально-психологические основы управления карьерой.
10. Планирование профессиональной карьеры.
11. Социальная значимость профессии. Роль химика-технолога в модернизации российского общества и решении социально-экологических проблем.
12. Личность. Понятие и сущность личности. Социальная и психологическая структура личности. Рефлексирующий индивид.
13. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития личности.
14. Ценностные ориентации и предпочтения личности. Ценности как основа целеполагания. Иерархия ценностей. Динамика ценностей.
15. Стратегии развития и саморазвития личности. Личные приоритеты. Целеполагание. Цели и ключевые области жизни. "Иерархия целей"
16. Life Managment и жизненные цели. Smart - цели и надцели.
17. Социальные и психологические технологии самоорганизации и развития личности. Копинг-стратегии.
18. Тайм-менеджмент в организации.
19. Эффективный Тайм-менеджмент.
20. Прокрастинация. Основные причины. Способы совладения с прокрастинацией.
21. Оптимизация расходов времени. Направления расходования времени.
22. Хронограмма рабочего дня и недели.
23. Подходы к планированию времени. Инструменты планирования времени.
24. Инструменты обзора задач. Основной принцип расстановки приоритетов.
25. Инструменты самомотивации.
26. Группа. Понятие группы. Виды групп: условные и реальные, большие и малые, первичные и вторичные.
27. Формальные и неформальные, референтные группы.
28. Профессиональные коллективы.
29. Динамика формирования коллектива.
30. Диагностика социальных групп. Социометрия.
31. Групповая сплоченность. Групповая динамика.
32. Деятельность команд в организации.
33. Руководство и лидерство. Руководство как разновидность власти.
34. Понятие власти и авторитета.
35. Структура власти (компоненты и ресурсы власти). Основания и виды власти. Централизация, децентрализация, делегирование власти.

36. Роль и функции руководителя. Стили руководства.
37. Оценка эффективности демократического, авторитарного и попустительского стилей.
38. Решетка стилей руководства Р. Блейка и Д. Моутона.
39. Мотивация поведения человека в организации. Сущность мотивации как функции управления в организации.
40. Природа мотивации. Функции мотивов поведения человека. Мотивация и управление. Классификация мотивов.
41. Психологические теории мотивации в организации.
42. Социально-экономические теории мотивации. Исследования мотивации. Методики определения мотивации к успеху.
43. Человеческие ресурсы организации и управленческие проблемы их эффективного использования.
44. Методы социально-психологического воздействия в управленческой деятельности.
45. Управление конфликтными ситуациями в коллективе.
46. Социальные технологии предупреждения и разрешения конфликтов в команде и организации.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Ефимова Н.С., Литвинова А.В. Социальная психология: М.: Издательство Юрайт, 2018. 442 с.
2. Козырев Г.И. Социология: Учебное пособие. М.: ИД – «ФОРУМ». М., 2017. 320 с.

Б. Дополнительная литература

1. Козырев Г.И. Конфликтология: Учебник. М.: ИД – «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. 304 с. Гриф УМО.
2. Самыгин С.Д., Дюжиков С.А., Руденко А.М. Управление человечечскими ресурсами: Учебное пособие / А.М. Руденко / М.: Феникс, 2015
3. Ильин, Г. Л. Социология и психология управления: учеб. пособие для студ. высших учебных заведений / Г. Л. Ильин. – з-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 192 с.
4. Сидорова Н.А. Тайм-менеджмент. Создание оптимального расписания дня и эффективная организация рабочего процесса / Н. А. Сидорова, Е. Б. Анисинкова. - М.: Дашков и К*, 2012. - 220 с.
5. Тайм-менеджмент: учебное пособие для студентов вузов / Г. А. Архангельский, М. А. Лукашенко, Т. В. Телегина, С. В. Бехтерев; под ред. Г. А. Архангельского. - М.: Моск. фин.-промышленная академия, 2011. - 304 с. (Университетская серия).

9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 160);

– банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 80);

– банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100)

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 (дата обращения: 12.05.2019 г.).

− 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 (дата обращения: 12.05.2019 г.).

− 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 (дата обращения: 12.05.2019 г.).

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/ (дата обращения: 12.05.2019 г.).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 12.05.2019 г.).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 12.05.2019 г.).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Социально-психологические основы профессионального развития» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме защиты проекта, практической работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

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

Значительная часть времени по курсу «Социально-психологические основы профессионального развития» отведена на самостоятельную работу. Основными задачами самостоятельной работы являются:

- выполнение практической работы в соответствии с диагностическим материалом (тестами, опросниками);

- подготовка докладов-презентаций для выступлений на семинарских занятиях.

Тема реферата/доклада с презентацией обговаривается с преподавателем заранее, отбирается рекомендуемая литература. Выбор темы реферата/доклада с презентацией определяется содержанием программы и интересами автора. При изучении двух разделов

студент может выбрать любую тему и выступить на практическом занятии.

Методические рекомендации к подготовке доклада/презентации.

1.Представиться, указать фамилию, имя и тему доклада. СЛАЙД 1

2.Обосновать актуальность проблемы, указать на сложившееся противоречие. Желательно подтвердить конкретными фактами, статистикой. СЛАЙД 2

3.Указать предмет доклада (на что конкретно будет обращено внимание). Дать пояснение обсуждаемого понятия. СЛАЙД 3

4.Раскрыть различные аспекты проблемы. 1), 2), 3) и т.д. СЛАЙДЫ 4-8.

5.Сформулировать выводы. Если есть возможность, свою точку зрения. Указать источники. (Очень важна достоверность!). СЛАЙД 9.

(Количество слайдов приблизительное…) Время доклада 7-10 минут.

Практическая работа определена методическим блоком тестов и опросников, направленных на самопознание социальных и 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.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета. Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре (оценка за контрольные работы №1 и №2, оценка за реферат/доклад с презентацией). Максимальная оценка за реферат/доклад с презентацией – 10 баллов (20 баллов за 2 реферата/доклада с презентацией). Максимальная оценка за контрольную работу №1 – 30 баллов, контрольную работу №2 – 10 баллов (40 баллов за 2 контрольные работы). Зачет выполняется в форме опроса. Студенту предлагается опрос из 2 вопросов, правильный ответ на каждый вопрос оценивается максимально в 20 баллов. Максимальная оценка составляет 40 баллов.

Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

Форма итоговой аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) Студентам с ОВЗ при необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к зачету, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете. При необходимости допускается помощь ассистентов и прочего персонала. Также промежуточную аттестацию возможно проводить в несколько этапов.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п.10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Социально-психологические основы профессионального развития» изучается во 2 семестре бакалавриата. При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Социально-психологические основы профессионального развития», является формирование у студентов универсальных (способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде; способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни) и общепрофессиональных (способен выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам) компетенций. Учитывая форму обучения студентов и ограниченное количество часов по дисциплине, преподавателю рекомендуется выбирать для лекционно-семинарских занятий наиболее сложные темы учебного курса.

В вводной лекции дисциплины следует остановиться на цели и задачах дисциплины – формирование социально ответственности личности; способности к самоорганизации и развитию, реализации жизненной стратегии, управлять своим временем в новых социальных реалиях, в условиях непрерывного образования; умения осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде. Обратить внимание на содержание и специфику освоения дисциплины, оформление доклада-презентации, выполнение проекта и практической работы, участие в практикумах.

В разделе 1 «Общество: новые условия и факторы развития личности» необходимо рассмотреть типы современных обществ, социальные и психологические последствия информатизации общества, социальные процессы, институты социализации личности, институт образования, социально-психологические основы управления карьерой, социальная значимость профессии. В данном разделе рассматриваются методологические подходы к особенностям современного общества и роли личности в новых исторических российских условиях, в т. ч. в условиях непрерывного образования.

Данный раздел необходим для формирования широкой мировоззренческой базы при определении жизненной траектории, выработки целеполагания и мотивационных установок, которые будут решаться практически в следующих двух разделах. Задача этого раздела - способствовать формированию/пониманию социальной ответственности избранной профессии. В этом разделе предусмотрены различные социальные и психологические технологии самоорганизации и развития личности, преодоления внутреннего конфликта, овладения навыками самостоятельной работы, технологиями Тайм-менеджмента, адаптивными Копинг-стратегиями, Смарт-технологиями.

В разделе «Личность. Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития» студенты должны усвоить понятие и сущность личности, стратегии развития и

саморазвития, социально-психологические технологии самоорганизации и развития личности, технологии овладения навыками самостоятельной работы, методику построения целей в личностном и профессиональном развитии.

Этот раздел также раскрывает теоретико-методологические основы понимания группы, коллектива, организации, динамику формирования коллектива, групповую сплоченность, понятие власти и авторитета, роль и функции руководителя, стили руководства, мотивацию поведения человека в организации, методы социально-психологического воздействия в управленческой деятельности.

В третьем модуле предлагается провести пять практикумов. Содержание практикумов опубликовано в учебнике Ефимова Н.С., Литвинова А.В. Социальная психология: М.: Издательство Юрайт, 2018.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

Прохождение учебного курса «Социология и психология профессиональной деятельности» предусматривает аудиторную и самостоятельную работу студентов. Учитывая форму обучения студентов и ограниченное количество часов по дисциплине, преподавателю рекомендуется выбирать для лекционно-практических 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-дискуссии, семинара-тренинга, семинара-практикума, семинара в форме деловой игры и др. 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 вывод, показать положительные моменты и недостатки в ответах студентов, разъяснять вопрос, который вызвал наибольшую сложность при ответе. Преподаватель во время 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 кура.

Специальные условия образования инвалидов и ЛОВЗ определяются особенностями той нозологической группы, к которой относится заболевание конкретного человека. В системе высшего инклюзивного образования обучаются лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата (НОДА), слуха, зрения, речи и другими соматическими заболеваниями (сахарный

диабет, онкология, порок сердца и т.д.), и для каждой из представленной категории должны быть определены специальные условия для получения образования в университете.

Для нарушений функций ОДА характерны такие особенности двигательной сферы, как гиподинамия (ограничение двигательной активности и снижение силы сокращения мышц) и гипокинезия (понижение двигательной активности и замедленность движений), которые могут негативно влиять на общее состояние отдельных органов и систем, особенно сердечно-сосудистой и дыхательной, снижать сопротивляемость организма к различным заболеваниям и работоспособности, способствовать повышению утомляемости. Помимо перечисленных особенностей двигательной сферы у лиц с НОДА могут проявляться особенности психической деятельности, которые следует учитывать в образовательном процессе. К ним относятся снижение объема оперативной памяти, частичное блокирование мыслительных процессов во время письма или разговора, быстрая утомляемость и низкая концентрация внимания. Методические аспекты образования обучающихся с НОДА заключаются в следующем:

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое инвалидам по линии социального страхования Российской Федерации, позволяющее компенсировать двигательное нарушение;
- гибкость в управлении процессом обучения;
- использование всех сенсорных модальностей;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счет размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств обучения для лучшего запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания студентами с НОДА изучаемого материала;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями в личном кабинете студента на корпоративном образовательном портале;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на занятиях.

Трудности обучающихся с нарушениями слуха, возникающие в процессе обучения, могут быть вызваны особенностями слухового внимания и памяти, недостаточностью словарного запаса и освоения грамматики, ограниченностью общих представлений и затруднениями в понимании речи. У них могут возникать сложности при самостоятельном образовании путем чтения книг, при восприятии учебного материала на слух, понимании устной речи особенно в шуме или когда нет возможности видеть лицо говорящего человека, при анализе и синтезе воспринимаемого материала, оперировании образами, сопоставлении вновь изученного с изученным ранее. В процессе освоения новых знаний у обучающихся с нарушениями слуха могут отмечаться трудности их включения в имеющуюся у него систему знаний. Методические аспекты образования обучающихся с нарушениями слуха заключаются в следующем:

- перенос акцента на наглядные средства преподнесения учебного материала;
- обеспечение возможности работы с печатными изданиями, справочной литературой и словарями;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями в личном кабинете студента на корпоративном образовательном портале;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда обучающиеся заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- обеспечение работы со зрительными образами и выделению главного;
- четкое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности обучающихся и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- обеспечение непрерывной аттестации обучающихся за счет введения предварительной, текущей, промежуточной, итоговой системы контроля знаний с ее применением на каждом занятии;
- четкое указание и соблюдение сроков выполнения текущего и промежуточного контроля;
- соблюдение принципов осуществления контроля: соответствие контроля целям обучения; включение заданий теоретического и практического характера; постепенный переход от простых заданий к сложным; балльная оценка заданий в зависимости от уровня сложности; наличие вариантов кейсов заданий; использование заданий на активизацию познавательной деятельности (на сопоставление, поиск недостающей информации, обобщение, систематизацию и др.);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- активизация наглядных представлений об изучаемом объекте;
- дозирование применения словесных и наглядных компонентов в учебных сообщениях;
- предоставление возможности соотносить воспринимаемый вербальный материал с графическим;
- комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- включение обучающихся в групповую деятельность;
- обеспечение системы заданий, формирующих умение представлять и защищать результаты своей работы;
- создание условий для развития способности к организации эффективного делового общения;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма) на основе зрительного восприятия лица говорящего.

Для обучающихся с нарушениями зрения характерны некоторые особенности восприятия и переработки информации (при запоминании нарушен закон края: запоминают хорошо начало информации, середину и конец – хуже, так как утомляются; наблюдается агглютинация (сжатие) усваиваемого материала, важна личная заинтересованность в усваиваемом материале, привязка к собственному опыту и пр.), которые необходимо учитывать в процессе подбора учебного материала. Наравне с этим у студентов с нарушениями зрения на компенсаторном уровне более развита способность к слуховому восприятию и удержанию аудиальной информации, а также к более длительной и устойчивой активности сознания. Методические аспекты образования обучающихся с нарушениями зрения заключаются в следующем:

- дозирование учебных нагрузок;
- деление сложного, объемного учебного материала на логические части с целью облегчить усвоение данного материала незрячим студентом;
- использование алгоритма для обследования предметов, усвоения определенного учебного материала;
- направленность учебного материала на личную заинтересованность (мотивацию) обучающегося с нарушенным зрением;
- использование выпуклых (объемных) схем, рисунков для уточнения, обобщения информации;
- возможность использовать на занятиях специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое инвалидам по линии социального страхования Российской Федерации и позволяющее компенсировать зрительное нарушение;
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную форму и выпуклопечатную электронную форму;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счет размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование четкого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что дает возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчетливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации обучающимися в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- использование в процессе преподавания не только зрительных, но и иных сенсорных модальностей (слуховых, тактильных, вестибулярных), активизирующих процесс сенсорного замещения;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, текущего и промежуточного; еженедельного контроля выполнения заданий для самостоятельной работы, что способствует непрерывной аттестации обучающихся;
- активизация реабилитационного потенциала за счет применения рефлексивно-деятельностного подхода.

Проблемы доступа к визуальной информации для обучающихся с нарушениями зрения компенсируются посредством предоставления информации в аудиальной модальности и доступа в электронные библиотечные системы (ЭБС). Компонентами обучающих технологий являются компьютерные программы, дающие возможность озвучивать плоскопечатную информацию с помощью специализированного программного обеспечения. Все эти мероприятия позволят оптимизировать учебный процесс для обучающихся с нарушениями зрения.

Обучающиеся с нарушениями речи, как правило, имеют трудности восприятия и/или производства речи. Нарушения речи многообразны, они проявляются не только в нарушении произношения, но и в своеобразии грамматического строя речи и недоразвитии связной речи. Методические аспекты образования обучающихся с нарушениями речи заключаются в следующем:

- обеспечение возможности работы с печатными изданиями, справочной литературой и словарями;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями в личном кабинете студента на корпоративном образовательном портале;
- адаптация преподавателем текста лекции с учетом сложности речевого нарушения;
- особый речевой режим работы (хорошая артикуляция лектора; немногословность, четкость изложения, отсутствие лишних слов; обеспечение зрительного контакта во время говорения);
- четкое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности обучающихся и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- обеспечение непрерывной аттестации обучающихся за счет введения предварительной, текущей, промежуточной, итоговой системы контроля знаний с ее применением на каждом занятии;
- четкое указание и соблюдение сроков выполнения текущего и промежуточного контроля;
- соблюдение принципов осуществления контроля: соответствие контроля целям обучения; включение заданий теоретического и практического характера; постепенный переход от простых заданий к сложным; балльная оценка заданий в зависимости от уровня сложности, наличие вариантов кейсов заданий;
- активизация наглядных представлений об изучаемом объекте;
- повышение информативной ценности текстов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал;
- комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- включение обучающихся в групповую работу;
- обеспечение системы заданий, формирующих умение представлять и защищать результаты своей работы;
- создание условий для развития способности к организации эффективного делового общения;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма).

Одним из важнейших факторов, способствующих повышению уровня подготовки, является индивидуализация учебной деятельности обучающихся в системе целостного педагогического процесса. Изучение индивидуальных особенностей обучающихся с нарушениями речи позволит построить процесс обучения с учетом их потенциальных возможностей в добывании знаний.

Лица с инвалидностью и ОВЗ с соматическими заболеваниями в основном представлены такими группами хронических соматических заболеваний, как: сахарный диабет, тяжелые нарушения сердечно-сосудистой, дыхательной и кроветворной системы, заболевания центральной нервной системы, онкологические заболевания. Для обучающихся с данной группой болезней характерны особенности психофизического развития, такие как: астения и повышенная утомляемость, снижение объема внимания и памяти, произвольности всех психических процессов в целом. Методические аспекты образования обучающихся с хроническими соматическими заболеваниями заключаются в следующем:

- нормализация психоэмоционального и функционального состояния обучающихся;
- повышение физической работоспособности;
- снятие утомления и повышение адаптационных возможностей студентов.

На занятиях педагогу рекомендуется:

- использовать наглядный метод обучения;
- вырабатывать самоконтроль у обучающихся;
- делать паузы по ходу занятия;
- предусмотреть смену видов деятельности;
- дифференцировать задания по степени сложности с учетом возможностей студентов;
- обеспечивать оптимальную пространственную и временную организацию образовательной среды;
- максимально расширять образовательное пространство за счет социальных контактов с широким социумом.
-

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п.10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий.

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 LMS Moodle, контактные часы по которым могут быть исключены, изучаются обучающимися самостоятельно при минимальном участии преподавателя (консультации в режиме форума или в режиме вебинара).

–

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. изданий.

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, доступные пользователям РХТУ им. Д.И. Менделеева в 2019 году (на 01.01.2019 г.).

№	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
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы

	ЭБС «ЛАНЬ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань". Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва

			Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

4	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебник ов и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Социально-психологические основы профессионального развития» проводятся в форме лекций, семинаров и практикумов и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Учебная аудитория для проведения лекционных и семинарских занятий, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

Библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет и доступом к базам данных.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

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

Персональные компьютеры, проектор и экран; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Тг048787, накладная № Тг048787 от 20.12.10. Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество Лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.
3	Антиплагиат.ВУЗ	Контракт от 16.05.2018 № 24-20ЭА/2018	не ограничено, лимит проверок 10000	15.05.2019 г.
		Контракт от 14.06.2019 № 40-45Э/2019	не ограничено, лимит проверок 6000	14.06.2020 г.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	***Основные показатели оценки***	***Формы и методы контроля и оценки***
Раздел 1. Общество: новые условия и факторы развития личности	***Знает:*** - сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в группе в условиях современного общества и непрерывного образования; ***Умеет:*** - устанавливать с коллегами (одногруппниками) отношения, характеризующиеся эффективным уровнем общения;	Оценка за контрольную работу № 1. Оценка за доклад-презентация
Раздел 2. Личность.	***Знает:*** - сущность проблем организации и	Оценка за контрольную работу № 2.

Социальные и психологические технологии самоорганизации и саморазвития	самоорганизации личности, ее поведения в группе в условиях современного общества и непрерывного образования; - методы самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и поведения в группе; - общую концепцию тайм-менеджмента; - методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации. ***Умеет:*** - планировать и решать задачи личностного и профессионального развития; - анализировать свои возможности и ограничения, использовать методы самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания; - устанавливать с коллегами (одногруппниками) отношения, характеризующиеся эффективным уровнем общения; - творчески применять в решении практических задач инструменты тайм-менеджмента. ***Владеет:*** - социальными и психологическими технологиями самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития; - инструментами оптимизации использования времени, навыками планирования личного и учебного времени, навыками самообразования; - теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутриличностных и групповых конфликтов; - способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию; - способностями к конструктивному общению в команде, рефлексии своего поведения и лидерскими качествами.	Оценка за доклад-презентация

Раздел 3. Группа. Социальные и психологические технологии группового поведения и лидерства.	***Знает:*** - сущность проблем организации и самоорганизации личности, ее поведения в группе в условиях современного общества и непрерывного образования; - методы самоорганизации и развития личности, выстраивания и реализации траектории саморазвития, выработки целеполагания и мотивационных установок, развития коммуникативных способностей и поведения в группе; - методики изучения социально-психологических явлений в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации. ***Умеет:*** - планировать и решать задачи личностного и профессионального развития; - анализировать свои возможности и ограничения, использовать методы самодиагностики, самопознания, саморегуляции и самовоспитания; - устанавливать с коллегами (одногруппниками) отношения, характеризующиеся эффективным уровнем общения; - творчески применять в решении практических задач инструменты тайм-менеджмента.	Зачет

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

1. Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

2. Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

3. Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального

пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение дисциплины по письменному заявлению обучающегося.

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

Все локальные нормативные акты РХТУ им. Д. И. Менделеева по вопросам реализации дисциплины (раздела дисциплины) доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена и (или) зачета, проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене и (или) зачете, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Социально-психологические основы профессионального развития» (Б1.О.23)

основной образовательной программы

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код и наименование направления подготовки (специальности)

Профиль подготовки «Автоматизированные системы проектирования химических производств»

наименование ООП

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019г.
2.	Изменения в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019г.
3.	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 8 от «26» февраля 2020 г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«___» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»
Б1.О.25

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(Код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
(Наименование профиля подготовки)

Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена:

доцентом кафедры физического воспитания Т.Н. Акуловой

доцентом кафедры физического воспитания О.В. Носик

к.п.н., профессором кафедры физического воспитания В.А. Головиной

к.п.н., профессор кафедры физического воспитания С.И. Сучковым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физического воспитания «_28_» _мая 2019 г., протокол № 14__

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2.	Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические занятия	11
6.1.	Примерные темы практических занятий по дисциплине	12
6.2.	Примеры содержания практических занятий	13
7.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	15
7.1.	Образец контрольного задания – практические тесты по общей физической подготовке (начало семестра)	15
7.2.	Образец контрольного задания – практические тесты по общей физической подготовке (окончание семестра)	16
7.3.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	16
8.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	19
8.1.	Рекомендуемая литература	19
8.2.	Рекомендуемые источники научно-технической информации	20
8.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	21
9.	Методические указания для обучающихся	23
9.1.	Для обучающихся по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	23
9.1.1	Рейтинг	23
9.1.2.	Правильность выполнения контрольных нормативов - тестов	24
9.1.3.	Соблюдение требований гигиены, форма одежды и предупреждением травм	26
9.1.4.	Хронологическое время проведения занятия по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»	26
9.2.	Для обучающихся по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	27
10.	Методические указания для преподавателей	27
10.1.	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	27
10.2	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	28
11.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	28
12.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	31
12.1.	Оборудование, необходимое в образовательном процессе (для теоретического раздела)	31
12.2.	Учебно-наглядные пособия	33
12.3.	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	32
12.4.	Печатные и электронные образовательные и информационное ресурсы	32
12.5.	Перечень лицензионного программного обеспечения	32
13.	Требования к оценке качества освоения программы	33
14.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	36

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки ***09.03.01 Информатика и вычислительная техника,*** рекомендациями методической комиссии, с учетом основополагающих законодательных, инструктивных и программных документов, определяющих основную направленность, объем и содержание учебных занятий по физической культуре и спорту в высшей школе, и накопленного опыта преподавания дисциплины ***кафедрой физического воспитания*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение шести семестров.

Дисциплина ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»*** относится к вариативной части учебного плана, к блоку дисциплин по выбору (Б1.О.25) и рассчитана на изучение дисциплины в течение шести семестров обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку в области физической культуры и спорта.

Дисциплина ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»*** реализуются в рамках элективных дисциплин в объеме не менее 328 академических часов / 246 астрономических часов. ***Указанные часы являются обязательными для освоения и в зачетные единицы не переводятся***.

Цель дисциплины – состоит в формировании физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта, туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности, получении навыка в одном из выбранных видов спорта.

Задача дисциплины – заключается в развитие следующих знаний, умений и навыков личности для:

- овладения системой практических умений и навыков, обеспечивающих совершенствование психофизических способностей;
- развития способностей использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья своих близких в повседневной жизни и профессиональной деятельности;
- формирования мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, физическому совершенствованию и самовоспитанию, установки на здоровый образ жизни;
- обучения техническим и тактическим приемам одного из видов спорта.
- совершенствования спортивного мастерства студентов – спортсменов.

Дисциплина ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»*** преподается в шести семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»*** при подготовке ***бакалавров*** по направлению подготовки ***09.03.01 Информатика и вычислительная техника,*** профиль подготовки – ***Системы автоматизированного проектирования химических производств,*** направлено на приобретение следующих ***универсальных компетенций и индикаторов их достижения***:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьезбережение)	**УК-6** Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать	**УК-6.1**. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей;

	траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей своей жизни	**УК-6.2** Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста **УК-6.3**. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьезбережение)	**УК-7**. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	**УК-7.1**. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности **УК-7.2**. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности **УК-7.3**. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- научно-практические основы физической культуры и спорта;
- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности;
- спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Уметь:

- выполнять индивидуально подобранные комплексы по физической культуре и различным видам спорта;
- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности;
- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой и спортом;
- выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки.

Владеть:

- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования;
- должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения;
- техническими и тактическими навыками в одном из видов спорта;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	В академ. часах	Семестр					
		I	II	III	IV	V	VI
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**328**	**32**	**66**	**66**	**66**	**66**	**32**
Контактная работа – аудиторные занятия	**328**	**32**	**66**	**66**	**66**	**66**	**32**
Практические занятия (ПЗ)	328	32	66	66	66	66	32
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		За-чет	За-чет	За-чет	За-чет	За-чет	За-чет

Вид учебной работы	В астр. часах	Семестр					
		I	II	III	IV	V	VI
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**246**	**25**	**49**	**49**	**49**	**49**	**25**
Контактная работа – аудиторные занятия	**246**	**25**	**49**	**49**	**49**	**49**	**25**
Практические занятия (ПЗ)	246	25	49	49	49	49	25
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		За-чет	За-чет	За-чет	За-чет	За-чет	За-чет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего, академ. ч.	Часов
			ПЗ
1.	**Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки**	**68**	**68**
1.1.	Оздоровительная направленность – как важнейший принцип системы физического воспитания	17	17
1.2.	Основы построения оздоровительной тренировки	17	17
1.3.	Физкультурно-оздоровительные методики и системы	17	17
1.4.	Оценка состояния здоровья	17	17
2	**Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО**	**224**	**224**
2.1.	Появление и внедрение комплекса ГТО	56	56
2.2.	Воспитание физических качеств обучающихся	56	56
2.3.	Воспитание гибкости	56	56
2.4.	Подвижность двигательного навыка. Взаимосвязь физических качеств	56	56
3	**Раздел 3. Методика организации и**	**36**	**36**

	проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Этика физической культуры и спорта		
3.1.	Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий	9	9
3.2.	Организация спортивных мероприятий	9	9
3.3.	Нравственные отношения в спорте	9	9
3.4.	Профилактика нарушений спортивной этики. ВАДА	9	9
	ИТОГО	**328**	**328**

Каждый раздел программы имеет в своей структуре практические занятия.

Практический раздел программы реализуется на учебно-тренировочных занятиях в учебных группах по общей физической подготовке и избранным видам спорта.

Практические (учебно-тренировочные) занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры и спорта, спортивной и профессионально-прикладной подготовки студентов.

Практические занятия помогают приобрести опыт творческой практической деятельности, развивают самостоятельность в физической культуре и спорте в целях достижения физического совершенства. Повышают уровень функциональных и двигательных способностей, направленно формируют качества и свойства личности.

Практические занятия состоят из специальной физической подготовки и соревновательной подготовки.

Первый курс (первый год обучения)

Основные задачи: определение уровня здоровья и физической подготовленности студентов по тестовой программе, осуществление взаимосвязи в освоении знаний, двигательных умений и навыков с формированием у студентов опыта подбора и практических реализаций собственных оздоровительных или тренировочных программ.

Второй курс (второй год обучения)

Основные задачи: повышение уровня физической подготовленности студентов; оценка динамики тестирования физического состояния здоровья студентов; подбор и освоение индивидуальных тренировочных или оздоровительных программ и практическая их реализация в самостоятельных занятиях.

Третий курс (третий год обучения)

Основные задачи: освоение знаний и формирование умений и навыков, акцентированное развитие физических и специальных качеств, к предстоящей профессиональной деятельности; овладение практическими навыками использования тренажерных устройств, приспособлений и оборудования в организации самостоятельных занятий.

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая ***регулярность посещения обязательных практических занятий***, выполнение установленных на данный семестр контрольных нормативов (тестов) общей физической и спортивно-технической подготовки для отдельных групп различной спортивной направленности.

С целью определения группы здоровья для занятий по дисциплине ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»*** в начале учебного года кафедра физического воспитания контролирует прохождение студентами врачебного контроля, принимая медицинские заключения о группе здоровья для занятий по физической культуре и спорту из городских поликлиник по месту жительства студента, ГП № 219, медицинских центров, имеющих лицензию на право предоставления медицинских услуг.

По результатам медицинского осмотра происходит распределение студентов по учебным отделениям.

В *основное* отделение распределяются студенты, на основании данных врачебного контроля, имеющие основную или подготовительную группу здоровья.

Студенты, получившие специальную медицинскую группу «А» или «Б», распределяются в *специальное медицинское* отделение. Для указанной категории студентов разработана отдельная программа по элективной дисциплине ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Адаптивная физическая культура и спорт».***

В *спортивное* отделение зачисляются студенты, имеющие спортивные разряды или хорошую физическую подготовку, позволяющую им быть зачисленным в сборные команды университета по различным видам спорта (медицинская группа здоровья – основная или подготовительная).

В каждом отделении происходит освоение практического раздела программы по видам спорта, представленным в университете (индивидуально по каждому виду спорта) и краткая теоретическая подготовка во время проведения занятия.

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки. Теоретическо-методические основы физической культуры и спорта.

1. Оздоровительная направленность – как важнейший принцип системы физического воспитания. Принцип оздоровительной направленности. Проектирование различных физкультурно-оздоровительных систем. Содержательные основы оздоровительной физической культуры и спорта. Основные направления: оздоровительно-рекреативное, оздоровительно-реабилитационное, спортивно-реабилитационное, гигиеническое.
2. Основы построения оздоровительной тренировки. Повышение функционального состояния организма и физической подготовленности. Методические правила: постепенность наращивания интенсивности и длительности нагрузок; разнообразие применяемых средств; системность занятий. Совершенствование адаптационно-регуляторных механизмов. ЧСС. Способы регламентации нагрузки: дозирование по относительным значениям мощности физических нагрузок; дозирование в соответствии с энергетическими затратами.
3. Физкультурно-оздоровительные методики и системы. Аэробные физические упражнения (ходьба, медленный бег, плавание, бег на лыжах и т.д.). Четыре основные фазы оздоровительной тренировки (вводная часть – разминка, основная часть – аэробная фаза, силовая нагрузка, заключительная часть – заминка).
4. Оценка состояния здоровья и физической подготовленности занимающихся физической культурой и спортом. Исходный уровень тренированности. Функциональные пробы (ЧСС, АД, ЖЕЛ и т.д.).

Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО.

1. Появление и внедрение комплекса ГТО. ВФСК ГТО на современном этапе в высшей школе. Популяризация комплекса ГТО (послы ГТО, форменный стиль, интернет в помощь – регистрация на сайте, идентификационный номер). Выполнение испытаний. Ступени комплекса. Методика организации и проведения видов испытаний ГТО. Информационное обеспечение деятельности по внедрению ВФСК ГТО. Система взаимодействия в сфере физической культуры и спорта.
2. Воспитание физических качеств обучающихся (отдельные качественные стороны двигательных возможностей человека).

Воспитание силы (упражнения внешнего отягощения, упражнения с отягощением весом собственного веса, изометрические упражнения, упражнения в сопротивлении).

Воспитание быстроты. Скоростные физические упражнения.

Воспитание выносливости. Утомление. Циклические упражнения. Общая выносливость. Специальная выносливость. Равномерный и переменный методы.

3. Воспитание гибкости. Амплитуда движения. Суставы, связки, мышечные волокна, эластичность мышц. Общая и специальная гибкость.

4. Воспитание ловкости. Взаимосвязь ловкости с силой, быстротой, выносливостью, гибкостью. Подвижность двигательного навыка. Спортивные игры.

Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий.

1. Характеристика спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий. Спортивные соревнования, проводимые по общепринятым правилам. Рекламно-пропагандистские мероприятия. Учебно-тренировочные мероприятия. Классификация спортивных соревнований по целям их проведения.

2. Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации». Единая всероссийская спортивная классификация. Чемпионаты. Кубки. Первенства. Военно-прикладные виды спорта. Национальные виды спорта. Единый календарный план физкультурных и спортивных
мероприятий.

3. Организация спортивных мероприятий. Олимпийская хартия. Федеральные (специальные, национальные) законы спорте. Классификация спортивных соревнований:
- классификационные, контрольные, отборочные, подводящие, показательные;
- командные, лично-командные, личные;
- международные, региональные, национальные, отдельной физкультурно-спортивной организации (вуза);
- очные, заочные.

Функции спортивных соревнований. Принципы проведения соревнований (принцип иерархичности и комплексности). Общие организационные моменты подготовки и проведения соревнований. Сценарий спортивного соревнования.

4. Инвент-менеджмент в спорте.

5. Системы проведения спортивных соревнований. Система прямого определения мест участников. Круговая система. Система с выбыванием. Смешанная система.

6. Планирование, подготовка и проведение соревнований.

7. Основные понятия этики спорта. Нормативная этика. Прикладная этика. Профессиональная этика. Спортивное поведение. Нравственные отношения в спорте. Честность. Отношение к сопернику.

8. История возникновения этики в спорте. Фракции и современные «фанаты». Fair Play («Честная игра»).

9. Нравственные отношения в спорте. Этический конфликт. Нереалистические (беспредметные) конфликты. Реалистические (предметные) конфликты. Конфликты дидактического характера. Прямые и косвенные методы погашения этических конфликтов.

10. Fair Play – как основа этичного поведения в спорте. Кодекс спортивной этики. Комиссия по этике Олимпийского комитета России. Комитет Фейр Плей.

11. Принципы Fair Play. Принцип уважения к правилам. Принцип уважения к сопернику. Принцип уважения к решениям судей. Принцип равных шансов. Принцип самоконтроля. Формально честная игра. Неформальная честная игра.

12. Профилактика нарушений спортивной этики. ВАДА. Кодекс ВАДА. Международная конвенция о борьбе с допингом в спорте. Справедливая игра.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:				
1	- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни		+	+	+
2	- влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек		+	+	
3	- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности		+	+	
4	- правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности		+	+	
5	- спортивные традиции МХТИ-РХТУ им. Д.И. Менделеева		+	+	+
	Уметь:				
6	- выполнять индивидуально подобранные комплексы по физической культуре и различным видам спорта		+	+	
7	- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности		+	+	
8	- осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности		+	+	
9	- осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой и спортом		+	+	+
10	- выполнять приемы защиты и самообороны, страховки и самостраховки		+	+	+
	Владеть:				
11	- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования		+	+	+
12	- должным уровнем физической подготовленности, необходимым для качественного усвоения профессиональных умений и навыков в процессе обучения в вузе, для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения		+	+	+
13	- техническими и тактическими навыками в одном из видов спорта		+	+	
14	- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни		+	+	+
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**			
15	**УК-6** Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов	**УК-6.1**. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении	+	+	+

	образования в течение всей своей жизни	поставленных целей; **УК-6.2** Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста **УК-6.3**. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста			
16	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	**УК-7.1**. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности	+	+	+
		УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	+	+	+
		УК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате по дисциплине ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»*** в объеме **328** акад. часов / 246 астр. часов (**по 32 акад. ч. в 1 и 6 сем., по 66 час. в каждом 2, 3, 4 и 5 семестрах**).

Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление полученных теоретических знаний по дисциплине «Физическая культура и спорт», овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих совершенствование психофизических способностей; развитие способностей использовать разнообразные формы физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления своего здоровья; обучение техническим и тактическим приемам одного из видов спорта, совершенствование спортивного мастерства студентов – спортсменов.

Учебный материал для учебно-тренировочных занятий в соответствии с основными задачами содержится в поурочных планах по видам подготовки.

К практическим занятиям допускаются студенты, прошедшие медицинский осмотр и определившие свою группу здоровья (основную или подготовительную). Исключение делается студентам в первом семестре, для которых это правило действует сразу после предоставления первокурсниками медицинской справки по форме № 086/у (Приложение № 4), а также опроса студентов о состоянии их здоровья.

Занятия проводятся в двух отделениях: основном и спортивном.

Практические занятия **в основном учебном отделении**, где занимаются студенты основной и подготовительной медицинских групп, проводятся с направленностью на улучшение общей физической подготовки с использованием средств одного или нескольких видов спорта, определяемых возможностями спортивной базы, на которой проводятся занятия (стадион, игровой, гимнастический, фитнес, борьбы, тренажерный залы, скалодром, бассейн, легкоатлетический манеж или лыжная база).

Наполняемость группы не более **20** человек.

Обязательными видами физических упражнений для включения в рабочую программу по дисциплине ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»*** являются: отдельные дисциплины по легкой атлетике (бег 100 м, бег 3000 м – мужчины, бег 2000 м – женщины, прыжок в длину с места, подтягивание, сгибание-разгибание рук в упоре лежа, упражнения на укрепление мышц брюшного пресса), плавание, лыжные гонки, упражнения профессионально-прикладной физической подготовки.

В практическом разделе могут использоваться физические упражнения из различных видов спорта, оздоровительных систем физических упражнений. На занятиях могут применяться тренажерные устройства, различный спортивный инвентарь.

Практические занятия включает в себя соревнования различного вида и уровня.

Практический учебный материал для студентов **спортивного отделения.** Обеспечивается дальнейшее повышение уровня общефизической и специальной физической подготовки студентов. Особое место отводится формированию основ знаний, умений и навыков организации самостоятельных занятий, использованию тренажерных устройств и различного спортивного инвентаря для физического совершенствования. Студенты спортивного отделения могут заниматься по индивидуальному графику по избранным видам спорта с выполнением зачетных требований в установленные сроки. График учебного процесса спортивного отделения должен предусматривать полное изучение тематики теоретического, методического и практического разделов рабочей программы с учетом специфики его организации на спортивном отделении.

Наполняемость группы не более **20** человек.

Учебно-практические занятия, в значительной степени, должны носить консультационный характер, практические рекомендации необходимо подкреплять постоянным контролем преподавателя за их выполнением студентом.

Содержание и конкретные средства каждого практического занятия определяются преподавателем учебной группы. Преподаватель несет полную ответственность за соответствие используемых упражнений и их дозировок возможностям каждого отдельного студента.

Перевод студента из одного учебного отделения в другое осуществляется только по завершении семестра, после аттестации в предыдущем отделении.

По медицинским показателям студент может быть переведен в специальное медицинское отделение в любое время в течение семестра.

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине

Раздел	Темы практических занятий
1	Основы построения оздоровительной тренировки
	Формирование необходимого фонда двигательных умений и навыков из отдельных видов спорта, закрепление и совершенствование их.

	Овладение рациональной спортивной техникой. Создание условий для дальнейшего достижения спортивных результатов.
	Техническое выполнение специальных упражнений.
	Постепенное наращивание динамики нагрузок.
	Гимнастический комплекс: изучение строевых, общеразвивающих, акробатических упражнений
	Легкоатлетический комплекс упражнений: разновидности бега, прыжков, метаний
	Спортивные игры (веселые старты): физические упражнения с различными предметами: набивной мяч, скакалка, гимнастическая палка, спортивные сигнальные колпачки, теннисные мячи и т.д.
	Элементы ритмической, художественной гимнастики (девушки), элементы борьбы (юноши)
	Техника физических упражнений
	Отработка пространственных характеристик двигательных действий (исходное положение, положение тела, во время выполнения упражнения, траектория движений, амплитуды движений)
	Методы оценки функционального состояния и физического развития организма. Обучение контролю ЧСС во время проведения занятия. Способы регламентации нагрузки.
	Обучение фазам оздоровительной тренировки (разминка, аэробная фаза, силовая нагрузка, заключительная часть – заминка)
2	Воспитание физических качеств – апогей – сдача норм ВФСК ГТО
	Теоретический раздел занятия – историческая справка – появление и внедрение комплекса ГТО. Ступени комплекса. Основные тесты комплекса
	Теория и методика выполнения тестов комплекса
	Воспитание физических качеств обучающихся: воспитание силы, быстроты, ловкости, выносливости, гибкости и т.д.
	Воспитание силы – разучивание и отработка упражнений в сопротивлении, работа с отягощением веса собственного веса и т.д.) Воспитание быстроты – скоростные физические упражнения)
	Воспитание выносливости (циклические упражнения, общая выносливость, специальная выносливость)
	Воспитание гибкости (амплитуда движения, суставы, связки, волокна и т.д.). Различные комплексы упражнений на гибкость
	Воспитание ловкости: подвижность двигательного навыка.
	Комплекс упражнений на развитие координации
3	Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-массовых мероприятий
	Изучение видов соревнований, классификация соревнований по рангу.
	Во время проведения занятий – возможны mini веселые старты (объяснение правил соревнований, правил судейства, технике выполнения различных упражнений в игровой форме). Соревнования по избранному виду спорта.
	Волонтерская составляющая проведения соревнований: изучение правил соревнований, волонтеры и помощники судей.
	Обучение в составлении сценарного плана физкультурно-массовых мероприятий, подготовка наградной атрибутики. Общие организационные моменты
	Системы проведения спортивных соревнований (круговая система, система с выбыванием, смешанная система)
	Этика спорта. Нормативные понятия этики (обучение студентов этике спортивного поведения на протяжении всего периода обучения).
	Нравственное отношение в спорте. Честность. Отношение к сопернику, к

	товарищу по команде, спортсмену на занятиях.
	В спортивном отделении – этически конфликт. Обучение Fair Play – как основе этического поведения в спорте.
	Изучение принципов Fair Play.
	Профилактика нарушений спортивной этики.
	Беседы на практических занятиях о вреде допинга

6.2. Примеры содержания практических занятий:

Раздел	Содержание практического занятия
1	**Основы построения оздоровительной тренировки** Цель занятия: освоить методы функционального состояния Содержание занятия: - понятие о контроле и самоконтроле; - методика оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы; Оборудование: секундомер, абонемент Ход занятия: Преподаватель кратко объясняет цель, задачи, структуру занятия. Студенты выполняют функциональные пробы для оценки сердечно-сосудистой системы (подсчет пульса до начала занятия – в состоянии покоя, заносится во вкладыш абонемента) Во время проведения занятия преподаватель несколько раз (после основной части, аэробной, силовой, заключительной) просит студента измерить свой пульс и занести в абонемент. В конце занятия совместно преподаватель – студент проверяем динамику пульса. В конце занятия студенты должны: Знать: простые методы самоконтроля за функциональным состояние организма; Уметь: проводить функциональные пробы и анализировать реакцию организма на выполненную физическую нагрузку Владеть: навыками анализа данных проведенных функциональных проб для оценки работы сердечно-сосудистой системы
2	**Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств** Цель занятия: освоить методику развития основных физических качеств. Содержание занятия: Основные понятия физических качеств. Методика развития гибкости. Ход занятия: Преподаватель сообщает цель, задачи, содержание занятия, знакомит с основами методики развития физического качества: гибкость. Во время проведения занятия преподаватель акцентирует внимание студентов на выполнение специальных упражнений, которые способствуют развитию физического качества гибкость, Предлагается выполнить норматив из ВФСК ГТО гибкость. Преподаватель объясняет ход выполнения упражнения, правильность, последовательность выполнения упражнения. В конце занятия преподаватель записывает параметры результата выполнения упражнения на развитие гибкости. Контрольные точки можно проводить каждый месяц, а в конце семестра посмотреть вместе со студентом динамику развития норматива. Оборудование: спортивный инвентарь для развития качества гибкость, степ – платформа или гимнастическая скамья, с которых можно выполнять норматив на развитие гибкости, линейка, туристические коврики, для проведения разминки и основной части выполнения упражнений на развития гибкости.

	В результате занятия студенты должны: Знать: упражнения и виды спорта, развивающие физические качества (гибкость) Уметь: индивидуально подбирать средства и методы направленного развития и совершенствования физического качества гибкость. (Так по развитию каждого физического качества). Владеть: навыками в проведении занятия на развитие физического качества гибкость
3	**Методика организации и проведения спортивных соревнований.** **Методика составления индивидуального занятия по избранному виду спорта** Цель занятия: ознакомиться с методикой проведения и составления самостоятельных занятий с гигиенической и тренировочной направленностью на примере занятия по легкой атлетике (направление ОФП). Содержание занятия: составление плана-конспекта проведения занятия. Подготовка и проведение занятия (по его основным частям: подготовительная часть, основная, заключительная). Ход занятия: Преподаватель сообщает цель, задачи, структуру занятия. Знакомит с простейшими формами самостоятельных занятий физическими упражнениями. Разбирается содержание подготовительной части занятия. Предлагается одному из студентов провести с группой подготовительную часть. Важен контроль за правильностью выполнения, соблюдения соответствующей последовательности выполнения упражнений осуществляет преподаватель. Студенты активно включаются в обсуждение содержания упражнений. Разбираются возможные разделы легкой атлетики, по которым целесообразно проводить занятие. После чего проводится обсуждение основной и заключительной частей занятия. Предлагается одному из студентов провести заключительную часть занятия. Раскрывается структура написания плана-конспекта занятия. Оборудование: для выполнения теста: прыжок в длину с места необходима измерительная линейка, бланк плана-конспекта. В результате проведенного занятия студенты должны: Знать: особенности форм содержания и структуры самостоятельных занятий физическими упражнениями. Уметь: составить и провести самостоятельно занятие тренировочной направленности. После проведения занятия «методики составления индивидуального занятия по избранному виду спорта», моно перейти к занятию «методика организации и проведения спортивных соревнований». Цель занятия: ознакомиться с методикой подготовки и проведения соревнования по избранному виду спорта на примере легкой атлетики (направление ОФП). Содержание занятия: обсуждение правил проведения соревнований, комплексного построения соревнований от регистрации участников до проведения церемонии награждения. Со студентами обсуждаются принципы Fair Play, принципы нарушений правил не применения допинга в спорте. Предлагается студентам самим провести небольшие соревнования в рамках учебно-тренировочного занятия. В результате занятия студенты должны: Знать: правила проведения соревнований по легкой атлетике (по выбранному виду спорта). Уметь: составить сценарий проведения соревнований по легкой атлетике. Владеть: навыками в организации и непосредственно в проведении соревнований

7. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫЕХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
(полный перечень оценочных средств – отдельный документ)

7.1. Образец контрольного задания – практические тесты по общей физической подготовке (проводятся в начале семестра, результаты приведены в соответствии с нормами ВФСК ГТО – для сравнительного анализа)

МУЖЧИНЫ				ЖЕНЩИНЫ			
4 балла. золото	3балла, серебро	2 балла, бронза	1 балл	4 балла. золото	3балла, серебро	2 балла, бронза	1 балл
1. **БЕГ 100 метров**, сек							
13,5	14,8	15,1	15,2	16,5	17,0	17,5	17,6
2. **КРОСС**, мин.							
3 000 метров				**2 000 метров**			
12,30	13,30	14,00	14,01	10,30	11,15	11,35	11,36
3. **ПРЕСС** (лежа на спине, руки за головой, ноги согнуты в коленях и зафиксированы). Поднять корпус, грудью коснуться колен (оценивается качество выполнения упражнения), количество раз за 1 минуту							
47	40	34	33	47	40	34	33
4. **ПРЫЖОК В ДЛИНУ С МЕСТА**, толчком двумя ногами, см							
240	230	215	214	195	180	170	169
5. **СГИБАНИЕ И РАЗГИБАНИЕ РУК В УПОРЕ** лежа на полу (оценивается качество выполнения упражнения), кол-во раз							
25	20	16	12	14	12	10	9
6. Подтягивание из виса на высокой перекладине, кол-во раз				**6. Подтягивание из виса на низкой перекладине**, кол-во раз			
13	10	9	8	13	10	8	6

7.2. Образец контрольного задания – практические тесты по общей физической подготовке (проводятся в конце каждого семестра)

МУЖЧИНЫ				ЖЕНЩИНЫ			
1. «ГИБКОСТЬ» – Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье (ниже уровня скамьи – см)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
+13	+7	+6	+5	+16	+11	+8	+7
2. Метание спортивного снаряда (мяча 150 г) с расстояния 6 м в мишень диаметром 1							

м (пять попыток)							
4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл
5	4	3	2	5	4	3	2

7.3. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 1.

1. Формы занятий физическими упражнениями.
2. Что такое урочные формы занятий? Приведите примеры.
3. Что такое внеурочные формы занятий? Приведите примеры.
4. Малые формы занятий – это.
5. Крупные формы занятий – это.
6. Соревновательные формы занятий – это.
7. Основная направленность занятий по общей физической подготовке.
8. Спортивно-тренировочные занятия – это.
9. Методико-практические занятия – это.
10. Занятия по прикладной физической подготовке – это.
11. Для чего необходима вводная часть, подготовительная, основная, заключительная части занятия?
12. Индивидуальные и групповые занятия.
13. Цель спортивной тренировки.
14. Какие стороны подготовки спортсмена входят в содержание спортивной тренировки?
15. Для чего необходима теоретическая подготовка спортсмена в выбранном виде спорта?
16. Что включает в себя техническая подготовка спортсмена?
17. Для чего необходима психологическая подготовка спортсмена?
18. Для чего необходима тактическая подготовка спортсмена?
19. Какие основная задачи решаются в ходе подготовки оздоровительной тренировки?
20. Какие задачи решаются в ходе спортивной тренировки?
21. В чем разница между оздоровительной и спортивной тренировкой?
22. Чем характеризуется «тренированность»?
23. Чем характеризуется «подготовленность»?
24. Чем характеризуется «спортивная форма»?
25. Что такое «специальная тренированность»?
26. Что такое «общая тренированность»?
27. Перечислите принципы спортивной тренировки.
28. Перечислите принципы оздоровительной тренировки.
29. Для чего необходим принцип индивидуализации при построении и проведении тренировок?
30. Чем характеризуется спортивная специализация?
31. Избранные соревновательные упражнения, специально подготовленные упражнения – это.
32. Перечислите методы спортивной тренировки.
33. Общепедагогические методы спортивной тренировки – это.
34. Практические методы, наглядные методы - это.
35. Какие методы направлены (преимущественно) на совершенствование физических качеств?
36. Что такое интервальный метод тренировки?
37. Для чего используется игровой метод оздоровительной тренировки?
38. Чем характеризуется структура тренировки?
39. Чем характеризуется этап углубленной специализации?

40. Чем характеризуется этап совершенствования?

Раздел 2.

1. Комплекс ГТО в нашей стране впервые был введен?
2. Из скольких ступеней состоял первый комплекс ГТО в нашей стране?
3. Когда была введена вторая ступень комплекса ГТО?
4. Для кого введена ступень «Будь готов к труду и обороне»?
5. Для кого введена специальная ступень комплекса ГТО «ВСК» (военно-спортивный комплекс)?
6. Когда и для кого введена ступень «ГЗР» (готов к защите Родины)?
7. В 1968 году введен комплекс «Готов к гражданской обороне», для какой категории граждан введен этот комплекс?
8. В каком году де-факто прекратил свое существование комплекс ГТО?
9. По чьей инициативе возрожден ВФСК ГТО и когда?
10. Современный комплекс ГТО сколько включает ступеней и сколько частей?
11. На что направлена нормативно-тестирующая часть ВФСК ГТО, на что направлена спортивная часть ВФСК ГТО?
12. На каких принципах построен комплекс ГТО?
13. Основными направлениями внедрения комплекса ГТО являются:
14. Структура каждой ступени комплекса ГТО включает в себя сколько блоков?
15. К обязательным тестам относятся:
16. К тестам по выбору относятся:
17. Кто такие послы ГТО? Что включает в себя фирменный стиль ГТО?
18. Что такое идентификационный номер и из скольких цифр он состоит? Что означают цифры идентификационного номера?
19. В течение какого срока действительная медицинская справка-допуск на выполнение норм ГТО?
20. В течении какого времени выполняются нормативы комплекса ГТО?
21. Для чего оформляется протокол тестирования, и кто его подписывает? Сколько лет хранятся данные о выполнении гражданами испытаний комплекса ГТО?
22. Какой период времени действует знак отличия ГТО?
23. Кем выпускается приказ о награждении граждан золотым знаком ГТО?
24. Для того чтобы участники могли полностью реализовать свои способности тестирование начинается с наименее энергозатратных видов испытаний. Каких?
25. Наиболее эффективной порядок сдачи норм комплекса ГТО?
26. Как выполняется норматив «челночный бег»?
27. Как выполняется норматив «бег на 30, 60, 100 м»; как выполняется норматив «бег на 1; 1,5; 2; 3 км»?
28. Как выполняется норматив «смешанное передвижение», как выполняется норматив «кросс по пересеченной местности»?
29. Как выполняется норматив «прыжок в длину с места»?
30. Как выполняется норматив «Подтягивание из виса лежа на низкой перекладине», как выполняется норматив «подтягивание на высокой перекладине»?
31. Как выполняется норматив «рывок гири»?
32. Как выполняется норматив «сгибание и разгибание рук в упоре лежа»?
33. Как выполняется норматив «поднимание туловища из положения лежа на спине»?
34. Как выполняется норматив «наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на полу или на гимнастической скамье»?
35. Как выполняется норматив «метание теннисного мяча в цель», как выполняется норматив «метание спортивного снаряда на дальность»?
36. Как выполняется норматив «плавание на 10, 15, 25, 50м»?
37. Как выполняется норматив «бег на лыжах на 1, 2, 3, 5 км»?

38. Как выполняется норматив «стрельба из пневматической винтовки»?
39. Как выполняется норматив «туристический поход с проверкой туристических навыков»?
40. Как выполняется норматив «скандинавская ходьба»?

Раздел 3.

1. Физкультурно-спортивные мероприятия – это.
2. Массовые физкультурно-оздоровительные мероприятия – это.
3. Чем отличатся массовые физкультурно-оздоровительные мероприятия от спортивных соревнований?
4. Рекламно-пропагандистские мероприятия – это.
5. Учебно-тренировочные мероприятия – это.
6. Предмет состязаний – это.
7. Судейство – это.
8. Спортсмены – это.
9. Классификация спортивных соревнований.
10. Классификация спортивных соревнований по целям их проведения:
11. Главные (основные) спортивные соревнования – это.
12. Отборочные спортивные соревнования – это.
13. Подводящие спортивные соревнования – это.
14. Квалификационные спортивные соревнования – это.
15. Подготовительные спортивные соревнования – это.
16. Что такое ЕВСК?
17. Перечислите комплексные соревнования.
18. Перечислите соревнования по отдельным видам спорта (дифференциация).
19. Чемпионаты, кубки, первенства – это (в соответствии с ЕВСК).
20. Кем разрабатываются правила военно-прикладных и служебно-прикладных видов спорта?
21. Кем разрабатываются правила национальных видов спорта?
22. Спорт высших достижений – это.
23. Что такое ЕКП (единый календарный план)? Из каких частей состоит ЕКП?
24. Где закреплен порядок организации и проведения крупнейших спортивных соревнований (Олимпийских игр)?
25. Что делает организация, организующая и проводящая соревнования – назовите порядок.
26. Для чего необходимы волонтеры?
27. Кто такие волонтеры?
28. Спортивные соревнования классифицируются с использованием ряда оснований. Каких?
29. Что такое сценарий спортивного соревнования? Что взято за основу сценария почти любого спортивного соревнования?
30. Системы (способы) проведения спортивных соревнований. Система непосредственного определения мест:
31. Круговая система. Система с выбыванием - это:
32. Что такое четвертьфиналом? Принцип. Что такое полуфиналом? Принцип. Что такое финал? Принцип.
33. Что в себя включает смешанная система соревнований?
34. Что такое блицтурниры?
35. Чем обуславливается выбор системы проведения соревнований?
36. Что включает в себя обеспечение безопасности проведения соревнований?
37. Что включается в понятие «этика спорта»? Профессиональная этика – это?
38. FAIR PLAY – как основа этичного поведения. Принципы Fair Play.

39. Профилактика нарушений спортивной этики.
40. ВАДА. ее цели и задачи.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература

1. Головина В.А., Акулова Т.Н., Иванов И.В. Учебная и внеучебная физкультурно-оздоровительная и спортивно-массовая работа. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2014. – 40 с.
2. Олимпийский учебник студента: учебное пособие для олимпийского образования в высших учебных заведениях / В.С. Родиченко и др.; Олимпийский комитет России. – 9-е изд., перераб. и доп. – М.: Советский спорт, 2011. – 136с.ил.
3. Т.Н. Акулова, В.А. Головина, В.Д. Щербинина Физическая культура. Самбо. Учебно-методический комплекс. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 80 с.
4. Т.Н. Акулова, В.А. Головина, Р.В. Якушин Физическая культура. Бальные танцы: Учебно-методический комплекс. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 72 с.
5. Т.Н. Акулова, В.А. Головина, О.В. Носик, И.В. Иванов Физическая культура. Оздоровительная аэробика. Учебно-методический комплекс. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2013. – 85 с.
6. Т.Н. Акулова, В.А. Головина, С.А. Ушаков, И.В. Иванов Физическая культура. Атлетическая гимнастика. Зал КСК «Тушино». Учебно-методический комплекс. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 116 с.

Б. Дополнительная литература

1. Н.В. Решетников и др. Физическая культура: Учебник. – М.: Академия, 2012, 176 с.
2. О.В. Носик, В.А. Головина, Т.Н. Акулова. Классическая аэробика. Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 24 с.
3. Ю.П. Липченко, В.А. Головина, И.В. Иванов. Методические рекомендации по обучению плаванию студентов с высокой степенью водобоязни и психогенной напряженностью. Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 16 с.
4. М.Б. Рощина, А.Н. Хорошев. Построение процесса тренировки квалифицированных пловцов – студентов учебных заведений. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. – 36 с.
5. О.В. Носик, Т.Н. Акулова, В.А. Головина, И.В. Иванов. Основы степ-аэробики. Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 40 с.
6. О.В. Носик, Т.Н. Акулова, В.А. Головина. Средства и методы развития гибкости в учебных программах по оздоровительной аэробике. Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 20 с.
7. О.В. Носик, Т.Н. Акулова, В.А. Головина, В.В. Головина. Теория и методика силовой аэробики. Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 24 с.
8. О.В. Носик, Т.Н. Акулова, В.А. Головина, Д.Ю. Кладова. Теория и методика танцевальной аэробики. Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 24 с.
9. В.В. Головина, О.В. Носик, Т.Н. Акулова, В.А. Головина. Аэробика и активный отдых. Часть 1 (TRX). Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2016. – 24 с.
10. Головина В.В., Акулова Т.Н., Головина В.А. Формирование мышечного корсета на занятиях по оздоровительной аэробике для студентов непрофильного вуза (учебно-методическое пособие). – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 20 с.
11. Рощина М.Б., Хорошев А.Н. Самостоятельные занятия физической культурой для студентов старших курсов (учебно-методическое пособие). - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 36 с.
12. Якушин Р.В., Акулова Т.Н., Головина В.А. Бальные танцы. Самба. Адаптированный курс для студентов непрофильных специальностей. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2017. – 36 с.

13. О. В. Носик, Т. Н. Акулова, В. А. Головина, Е. А. Кустова. Аэробика и активный отдых. Часть 2 (Универсальный фитбол). Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2018. – 28 с.
14. О. В. Носик, Т. Н. Акулова, Д. Ю. Кладова. Нетрадиционные технологии Адаптивной физической культуры. Фитбол. Учебно-методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2018. – 28 с.

8.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Публицистические журналы и научные журналы, перечня ВАК:

1. «Большой спорт» – журнал Алексея Немова. ISSN 1817-2547
2. «Спортивная жизнь России». ISSN 0131-9612.
3. «Физическая культура, спорт – наука и практика». ISSN 1817-4779.
4. Лыжный спорт. ISSN 1729-6595
5. Футбол. ISSN 1996-3947
6. Боевое искусство планеты. ISSN 0135-4973
7. Шахматное обозрение. ISSN 0205-8316.
8. Железный мир (бодибилдинг, пауэрлифтинг, армрестлинг, стронгмен). ISSN 1726-
9. Человек. Спорт. Медицина. ISSN 2500-0195,
10. Адаптивна физическая культура. ISSN 1998-149X,
11. Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. ISSN
12. Теория и практика физической культуры (англ). ISSN 2409-4234
13. Теория и практика физической культуры (рус). ISSN 0040-3601
14. Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. ISSN 2305-8404
15. Культура физическая и здоровье. ISSN 1999-3455

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

http://studsport.ru
Общероссийская общественная организация «Российский студенческий спортивный союз». Портал посвящен студенческому спорту как в Российской Федерации, так и в каждом конкретном регионе страны.

https://mrsss.ru/
Московское региональное отделение Общероссийской общественной организации «Российский студенческий спортивный союз». Портал посвящен студенческому спорту в Москве (вузы Москвы)

https://vk.com/kafedrasportarxty
Кафедра спорта РХТУ им. Д.И. Менделеева в контакте.
Страница создана с целью просвещения и популяризации спорта в Российском химико-технологическом университете, а также является навигатором в учебной деятельности по дисциплинам «Физическая культура и спорт» и «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту».

http://o-gto.ru/normy-gto-tablitsa-normativov/
Портал является проводником по Всероссийскому физкультурно-спортивному комплексу «Готов к труду и обороне» (нормы ГТО, таблицы нормативов, техника выполнения, соревнования ГТО).

https://www.minsport.gov.ru/sport/high-sport/skrytaya-edin-vseros/31598/

Отдельный раздел на сайте Министерства спорта Российской Федерации, посвящен нормативному документу – Единая Всероссийская спортивная классификация 2018 – 2021 гг. (о всех видах спорта, правилах получения и присвоения разрядов и званий)

8.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

8.3.1. Для теоретического раздела:

- лекционная учебная аудитория, оборудованная переносными электронными средствами демонстрации (компьютер/ноутбук со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью;

8.3.2. Для практического раздела:

- шведские стенки;
- скамейки гимнастические;
- мячи набивные;
- скакалки, гимнастические палки, обручи;
- резина спортивная;
- «колпачки» сигнальные;
- рулетки, секундомеры, измерительные линейки большие;
- коврики туристические, маты;
- зеркальная стенка;
- индивидуальный инвентарь по выбранному виду спорта.

8.3.3. Для контрольного раздела (подготовка и сдача контрольных нормативов-тестов по общей физической подготовке):

- измерительные линейки большие и малые («прыжок в длину с места», «гибкость»);
- коврики туристические (норматив «пресс»);
- гимнастические скамейки (норматив – «сгибание и разгибание рук в упоре лежа от гимнастической скамьи», «гибкость»);
- мячи для тенниса (норматив «меткость»);
- секундомеры, сигнальная лента, планшеты, цветные карточки участника, оградительные флажки (норматив «кросс», «100 метров»);
- индивидуальный инвентарь по выбранному виду спорта.

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 / (дата обращения: 25.05.2019г.).

– 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 / (дата обращения: 25.05.2019г.).

– 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 / (дата обращения: 25.05.2019г.).

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 / (дата обращения: 25.05.2019г).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru / (дата обращения: 25.05.2019г).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru / (дата обращения25.05.2019г.).

- Федеральный закон Российской Федерации от 04.12.2007 N 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru (дата обращения 25.05.2019г.)

- Приказ Минобразования РФ от 01.12.1999 N 1025 «Об организации процесса физического воспитания в образовательных учреждениях начального, среднего и высшего профессионального образования» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru (дата обращения 25.05.2019.)

- Приказ Госкомвуза РФ от 26.07.1994 N 777 (ред. от 01.12.1999) «Об организации процесса физического воспитания в высших учебных заведениях. Инструкция по организации и содержанию работы кафедр физического воспитания высших учебных заведений» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru (дата обращения 25.05.2019г.)

- Указ Президента РФ от 24.03.2014 N 172 «О Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне» (ГТО)» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.kremlin.ru/acts/bank/38224 (дата обращения 25.05.2019г.)

- Нормы ГТО. Таблица нормативов [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.gto.ru/norms (дата обращения 25.05.2019).

- Страница кафедры физического воспитания РХТУ им. Д.И. Менделеева в контакте [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://vk.com/kafedrasportarxty (дата обращения 25.05.2019).

Для реализации рабочей программы с использованием электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) применяются следующие образовательные технологии и средства обеспечения дисциплины:

– ЕИОС РХТУ им. Д.И. Менделеева;

– аккаунты microsoft с лицензией для образовательных учреждений на платформе Microsoft Teams;

– учебный портал Moodle РХТУ им. Д.И. Менделеева;

– сервисы по доставки e-mail сообщений (muctr.ru);

– интерактивная работа в системе мгновенного обмена текстовыми сообщениями для мобильных и иных платформ с поддержкой голосовой и видеосвязи WhatsApp;

Для проведения промежуточных и итоговой аттестации могут использоваться такие сервисы как: Яндекс, Google Формы, Zoom, Skype,

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

9.1. Для обучающихся по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»*** включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение как законспектированного лекционного материала и дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе, так и регулярное посещение практических занятий: методических и профессионально-прикладных.

Практический раздел программы реализуется на учебно-тренировочных занятиях в учебных группах по общей физической подготовке или по выбранному виду спорта.

Практические занятия помогают приобрести опыт творческой практической деятельности, развивают самостоятельность в физической культуре и спорте в целях достижения физического совершенства, повышают уровень функциональных и двигательных способностей, направленно формируют качества и свойства личности.

Практический раздел включает в себя подразделы: по общей физической подготовке (ОФП) и специальной физической подготовке по видам спорта (СФП).

Учебно-тренировочные занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры и спорта, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовке.

Уделяется внимание вопросам проведения соревнований (правила соревнований, система розыгрышей, определение победителей, оборудование и инвентарь).

На практических занятиях обучающие изучают физические качества личности такие как выносливость, скорость, гибкость и других, проходят обучение по правильному выполнению контрольных нормативов – тестов ВФСК ГТО, которые сдаются в конце каждого из шести семестров. Эти нормативы выполняются в часы, выделенные учебным планом на аудиторную работу.

Критерием успешности освоения учебного материала является экспертная оценка преподавателя, учитывающая *регулярность посещения обязательных учебных занятий*, выполнение установленных на данный семестр контрольных нормативов (тестов) общей физической и спортивно-технической подготовки для отдельных групп различной спортивной направленности, в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

В каждом семестре обучающемуся предоставляется возможность совершенствоваться в избранном виде спорта; предоставляется возможность работать над воспитанием своих физических качеств и совершенствовать их. С этой целью, предусмотрена в каждом семестре сдача контрольных тестов (нормативов).

В 1 и 6-м семестрах студенту необходимо посетить 16 практических занятий (16 х 2 – каждое занятие оценивается в два балла – итого 32 балла), во время аудиторных (практических) занятий происходит сдача-прием контрольных нормативов (7 нормативов х 4 балла = 28 баллов), также во время аудиторных занятий обучающийся отвечает на вопросы теста по выбранному виду спорта (max 10 баллов). Огромное внимание уделяется участию обучающихся в соревнованиях различного ранга, а также в спортивных конференциях, max 30 баллов. Итого: 32 + 28 + 10 + 30 = 100 баллов.

9.1.1. Рейтинг

Вариативный компонент – ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ **1 курс – 1 семестр** **3 курс – 6 семестр**						
Наличие медосмотра	Аудиторные (практические занятия, в т.ч. контрольные занятия)				Участ в сорев, в конф	
1 к. + 2 к. + 3 к. +	14 занятий х 2 балла	КН 3 л/а + 2 спец.=	КН 100м, кросс 2 норматива	Контр. Тест по виду		

		5 норм. х 4 балла	х 4 балла + 2 занятия х 2 балла	спорта 10 балл		
	28	20	8 + 4 = 12	10	30	**100**
Вариативный компонент – ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (1 курс – 2 сем; 2 курс – 3 и 4 семестры; 3 курс – 5 сем.)						
Наличие медосмотра	Аудиторные (практические занятия, в т.ч. контрольные занятия)				Участие в сорев	
1 к. + 2 к. + 3 к. +	30 занятий х 2 балла	КН 3 л/а + 2 спец. = 5 норма х 4 балла	КН 100м, кросс 2 норматива х 4 балла + 2 занятия х 2 балла	Контр. Тест по виду спорта 8 балл (лекц)		
	60	20	8 + 4 = 12	8		**100**

9.1.2. Правильность выполнения контрольных нормативов – тестов (для сравнительного анализа нормы ГТО Всероссийского физкультурно-оздоровительного комплекса)

1. «**Гибкость» – наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами стоя на гимнастической скамье**

Примите исходное положение: ноги выпрямлены в коленях, расстояние между стопами 10 – 15 сантиметров. Выполните два предварительных наклона, при третьем согнитесь и задержитесь в этом положении в течении двух секунд.

2. **Метание теннисного меча**

Производится с шести метров, на стене гимнастический обруч диаметром 90 см, исходное положение: туловище повернуто грудью в сторону метания, правая рука согнута в локте, локоть опущен, кисть с мячом на уровне плеча, перейдите в положение натянутого лука, финальное усилие с активным захлестом кисти руки, туловище и ноги выпрямляются.

Ошибки:

1) Заступ за линию метания;

2) Снаряд не попал в «коридор»;

3) Попытка выполнена без разрешения судьи.

Участнику предоставляется право выполнить три броска. В зачет идет лучший результат. Измерение производится от линии метания до места приземления снаряда.

Участники V – VII ступеней выполняют метание спортивного снаряда весом 700 и 500 г.

3. **Бег на короткие дистанции – 100 метров**

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

- старт
- стартовый разбег
- бег на дистанции
- финиширование

4. **КРОСС – бег на длинные дистанции по пересеченной местности**

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

Уроки кроссовой подготовки следует начинать с разминки. Она может длиться от 5 до 15 минут. Не стоит усердствовать, чтобы поберечь силы для выполнения основных

упражнений. Комплекс разминки включает разные виды ходьбы (на носках и на пятках), бег приставным шагом на правый и левый бок и упражнение на дыхание. В качестве общего разогрева мышц тела можно использовать классические вращения головой и руками, наклоны вперед/назад, выпады и прыжки (http://fb.ru/article/287300/krossovaya-podgotovka-znachenie)

5. Прыжок в длину с места толчком двумя ногами

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

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

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

Ошибки:

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

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

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

7. «Отжимание»:

7.1. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу

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

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

Засчитывается количество правильно выполненных сгибаний и разгибаний рук.

Ошибки:

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

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

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

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

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

Ошибки:

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

8. Подтягивание из виса на высокой перекладине (мужчины)

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

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

Ошибки:

1) подтягивание рывками или с махами ног (туловища);
2) подбородок не поднялся выше грифа перекладины;
3) отсутствие фиксации на 0,5 с ИП;
4) разновременное сгибание рук.

9.1.3. Соблюдение требований гигиены, форма одежды и предупреждение травм

Студент-спортсмен должен содержать в чистоте кожу, волосы, ногти, спортивную форму, одежду и обувь.

Обувь для практических занятий должна быть чистая, подошва нескользящая. В целях безопасности спортивная форма студента не должна содержать колющих и режущих элементов, которые могут открепиться во время проведения занятий.

В целях соблюдения личной гигиены не рекомендуется использовать чужую форму и обувь.

Студентам не рекомендуется перед занятиями пользоваться дезодорантами и другими ароматизирующими средствами с резкими запахами.

Запрещается входить в спортзал на занятия в мокрой спортивной обуви.

Студенту во время проведения занятий запрещается иметь на себе кольца, браслеты, серьги, цепочки и другие предметы, которые могут послужить причиной травмы. Длинные волосы должны быть заколоты,

9.1.4. Хронологическое время проведения занятия по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»

Общее время проведения занятия составляет 90 минут.

9.2. Для 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 9.1 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.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

10.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»***, вариативный компонент, изучается во всех 6-ти семестрах бакалавриата.

При подготовке и проведении практических занятий преподаватель должен учитывать, что студенты, обучающиеся по программе бакалавриата, могут не иметь базовую физическую подготовку по физической культуре и спорту, что связано с особенностями преподавания дисциплины в средних и средне-специальных образовательных учреждениях. В связи с этим материал дисциплины должен быть ориентирован на студентов с начальной стадией подготовки в области физической культуры и спорта, на современную трактовку изучаемых вопросов, отличаться широтой и глубиной их проработки, включать элементы игровой и соревновательной направленности. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь отрабатываемых элементов с ранее изученным теоретическим материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»***, является формирование у студентов широкого кругозора и эрудиции в области физической культуры и выбранного вида спорта. При проведении практических занятий желательно обращаться к опыту не только ведущих зарубежных методик, но и отечественных разработок, использовать их научно-информационные, учебно-тренировочные и практические материалы, проводить сравнительный анализ результатов различных методик в изучаемой области.

На первом практическом занятии следует остановиться на опыте развития дисциплины в РХТУ им. Д.И. Менделеева, на особенностях изучения дисциплины у студентов вуза химико-технологического профиля; на особенностях рейтинговой системы, изучении теоретического материала, проведении практических занятий (методико-практических занятий, профессионально-прикладных, учебно-тренировочных занятий), освоении и сдачи контрольных нормативов, подготовке и сдаче норм Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса ГТО. Так же на первом занятии студентам рассказывают о видах спорта, преподаваемых на кафедре физвоспитания, с проведением Спартакиады студентов и аспирантов, с проведением первенств РХТУ по различным видам спорта, а также с участием сборных команд университета в Московских студенческих спортивных играх под руководством Российского студенческого спортивного союза (МРО РССС).

Огромное внимание уделяется технике безопасности на занятиях по физической культуре и спорту (как базовой, так и вариативной части программы), правилам санитарии и гигиены, вопросам правильного питания, здоровому образу жизни, системам и методам закаливания.

Основная задача дисциплины заключается не в количественных показателях, а в качественных, т.е. задача преподавателя научить студента правильно выполнять то или иное упражнение, норматив. Рекомендуется постоянно демонстрировать и показывать личным примером технику выполнения упражнения, норматива, добиваться максимальной амплитуды, правильности. На практических занятиях желательно акцентировать внимание студентов на осанке, постановке ног и движении рук во время исходного положения упражнения, производить неоднократные повторения упражнений с целью качественного усвоения материала.

В разделе «Честная игра» рассматриваются основные принципы чести спорта, правила честной игры, уважение к соперникам по команде, следовательно, и к своим сокурсникам, нормативные документы в области физической культуры и спорта. Эффективной формой занятий по дисциплине является организация, посещение и личное участие в спортивных встречах со знаменитыми спортсменами, ветеранами спорта.

Необходимой компонентой практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Наглядные пособия представляют собой плакаты, с изображением спортсменов, демонстрирующих технику выполнения упражнений. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office), в т.ч. видеоклипы, отражающие моменты соревнований, технику выполнения норм ВФСК ГТО, фрагменты «контрольных связок»; исторические аспекты развития физкультурно-спортивных обществ и т.д. Возможно обсуждение игровых и рабочих (тренировочных, предсоревновательных, соревновательных) моментов сборных страны по различным видам спорта, детальный разбор выполнения упражнений членами сборных команд университета. Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам дополнительную литературу по тематике занятия. Желательно стимулировать студентов к самостоятельной работе с литературными источниками, задавая вопросы и организуя их обсуждение не только на лекционных занятиях, но и во время проведения практических занятий.

10.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения, без использования 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 9.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов 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, самостоятельная работа и т.д.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева: https://moodle.muctr.ru, работа в мессенджере, работа по E-mail, Zoom-конференция: https://zoom.us/.

- 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).

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз.

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

№ п/п	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
	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера. Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ»,

		Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	«Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань" _____ Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором
	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная. РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий

		адресам неограничен	
	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
	Справочно-правовая система «Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru Сумма договора – 512 000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	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 новых ФГОСов.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине ***«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту»*** проводятся в форме практических занятий.

Занятия со студентами дневного отделения проводятся в спортивных залах:

- лекционная аудитория № 541 (125047, Москва, Миусская пл., д.9, стр.1, № 541) для проведения теоретического зачета, приема рефератов, проведения занятий шашками и шахматами;
- спортивный зал (125047, Москва, Миусская пл., д.9, стр.1);
- культурно-спортивные комплексы (КСК): легкоатлетический манеж в МГТУ им. Н.Э. Баумана, бассейн «Лазурный»;

12.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

- для теоретического раздела (обсуждение с членами сборных команд университета тренировочных, предсоревновательных, соревновательных моментов):

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

- для практического раздела:

Спортивные залы различной направленности, оборудованные необходимым спортивным инвентарём:
- шведские стенки;
- скамейки гимнастические;
- мячи набивные;
- скакалки, гимнастические палки, обручи;
- резина спортивная;
- «колпачки» сигнальные;
- коврики туристические, маты;
- зеркальная стенка;
- инвентарь по различным видам спорта (волейбольные, баскетбольные, футбольные мячи, мячи для игры в регби, теннисные и бадминтонные ракетки, колабашки и доски для плавания, теннисные шарики и мячи для игры в теннис, сетки для игры в волейбол, бадминтон, теннис, настольный теннис, тренажерные устройства, гантельная горка, степ-платформы, мячи-фитболы и др.);
- столы для настольного тенниса;

- для контрольного раздела (подготовка и сдача контрольных нормативов):
- измерительные линейки большие и малые (норматив прыжок в длину с места, гибкость);
- коврики туристические (норматив пресс;
- гимнастические скамейки (норматив – сгибание и разгибание рук в упоре лежа от гимнастической скамьи, гибкость);
- мячи теннисные (норматив меткость);
- секундомеры, сигнальная лента, планшеты, цветные карточки участника, оградительные флажки (норматив кросс, 100 метров);
- индивидуальный инвентарь по виду спорта.

Раздевалки студенческие (раздельно для мужчин и женщин), оборудованные шкафчиками для сменной одежды, скамейками для переодевания, дополнительными вешалками для одежды, душевыми кабинами, туалетными комнатами; розетками для подключения электрических приборов – фенов.

12.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам, как лекционного курса, так и к практическим занятиям; комплекты плакатов к специальным разделам дисциплины по выбранному виду спорта.

Страница кафедры физического воспитания РХТУ им. Д.И. Менделеева в контакте [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://vk.com/kafedrasportarxty (дата обращения 25.05.2019).

12.3. 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.

12.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде по правильности выполнения норм ВФСК ГТО в тестовом режиме; по избранному виду спорта; кафедральные библиотеки электронных изданий.

12.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.
3	Microsoft Visio Professional 2019 (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.

13. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Обязательные тесты проводятся в начале учебного года как контрольные, характеризующие уровень физической подготовленности первокурсника при поступлении в

вуз и физическую активность студента в каникулярное время, и в конце учебного года – как определяющие динамику в уровне физической подготовленности за прошедший учебный год (или семестр).

В каждом семестре студенты выполняют не более 7 тестов, включая пять обязательных тестов (для основной группы здоровья) контроля общей физической подготовленности.

Наименование разделов	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Основы построения оздоровительной тренировки. Теоретическо-методические основы физической культуры и спорта	*Знает:* - научно-практические основы физической культуры и спорта; - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; *Умеет:* - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; *Владеет:* - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Текущий контроль. Оценивается способность студента провести оздоровительную тренировку, практическое (учебно-тренировочное занятие)
Раздел 2. Двигательные возможности человека – воспитание физических качеств. ВФСК ГТО	*Знает:* - способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; *Умеет:* - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; *Владеет:* - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	Прием тестов и контрольных нормативов по легкой атлетике. Оценивается скорость и качество выполнения каждого норматива
Раздел 3. Методика организации и проведения спортивных соревнований и физкультурно-	*Знает:* - научно-практические основы физической культуры и спорта;	Текущий контроль. Оценивается способность студента

массовых мероприятий, Этика физической культуры и спорта	- способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; - правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; *Умеет:* - самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; - осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; *Владеет:* - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования	организовать и провести соревнования по выбранному виду спорта во время проведения практического (учебно-тренировочного занятия).
Тест № 1 Бег на 100 метров	Знает: особенности выполнения каждого конкретного теста (контрольного норматива) Владеет: техникой выполнения конкретного норматива, упражнения Умеет: самостоятельно заниматься физической культурой и спортом; осуществлять самоконтроль за состоянием своего организма и соблюдать правила гигиены и техники безопасности; выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной физической культуры,	Тестирование практическое, оценивается правильность выполнения низкого старта и время, за которое пробежал студент
Тест № 2 Кросс - бег 2000 м (жен) - бег 3000 м (муж)		Тестирование практическое, оценивается время, за которое пробежал студент, выносливость, общее состояние после выполнения данного норматива, ЧСС
Тест № 3 Пресс		Тестирование практическое, оценивается правильность выполнения норматива, контроль дыхания, плавность выполнения упражнения
Тест № 4 Прыжок в длину с места		Тестирование практическое, оценивается правильность выполнения норматива. Оцениваются ошибки:1) заступ за линию измерения или

		касание ее; 2) выполнение отталкивания с предварительного подскока; 3) отталкивание ногами разновременно.
Тест № 5.1. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу		Тестирование практическое, оценивается правильность выполнения норматива, контроль дыхания, оцениваются ошибки: 1) касание пола коленями; 2) нарушение прямой линии «плечи – туловище – ноги»; 3) отсутствие фиксации ИП на 0,5с; 4) поочередное разгибание рук; 5) отсутствие касания грудью скамьи (или стула).
Тест № 5.2. Подтягивание из виса на высокой перекладине		Тестирование практическое, оценивается правильность выполнения норматива, контроль дыхания, ошибки при выполнении упражнения: 1) подтягивание рывками или с махами ног (туловища); 2) подбородок не поднялся выше грифа перекладины; 3) отсутствие фиксации на 0,5 с ИП; 4) разновременное сгибание рук.
Тест № 6 Упражнение на «гибкость»		Тестирование практическое, оценивается правильность выполнения норматива, контроль дыхания, замеряемое расстояние

Тест № 7 Упражнение на «меткость»		Тестирование практическое, оценивается правильность выполнения норматива, точность выполнения упражнения и глазомер
в т.ч. соревновательный		Форма: соревнования личные и командные; Контроль и оценка: победители и призеры
Контрольный раздел		Прием контрольных зачетных нормативов; Прием и защита рефератов (у студентов специального медицинского отделения)

14. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется по отдельно разработанной программе:
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Адаптивная физическая культура и спорт» (Б1.О.25)

по направлению подготовки ***09.03.01 Информатика и вычислительная техника***

форма обучения – очная

квалификация – бакалавр

профиль – ***Системы автоматизированного проектирования химических производств***

в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Письмом Минобрнауки России от 16.04.2014 N 05-785 «О направлении методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса», утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория вероятностей и математическая статистика»

(Б1.В.01)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки «Системы автоматизированного проектирования химических производств»

Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н., Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.п.н. Е.Ю.Напедениной, доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева « 17 » апреля 2019 г., протокол № 9

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ……... 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……..... 4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ……...…….….. 5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……. 6
   4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения……... 6
   4.2. Краткое содержание дисциплины……. 7
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……..... 8
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ……...…… 9
   6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине…….…….. 9
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА. …….…... 10
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……. 11
   8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины…….…… 11
   8.2 Примеры контрольных работ……..... 11
   8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины……..... 14
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……..… 15
   9.1. Рекомендуемая литература…….….. 15
   9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации…….… 16
   9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины……..….. 16
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ…….. 17
   10.1. Для обучающихся по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……... 17
   10.2. Для обучающихся по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..... 17
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ……... 17
   11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий…… 17
   11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения. с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий…….. 18
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ…… 19
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……. 21
   13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе…….. 22
   13.2. Учебно-наглядные пособия…….…… 22
   13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства……..…. 22
   13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы…….. 22
   13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения…….……. 22
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ…….…... 22
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ…… 23

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки бакалавров **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «**Теория вероятностей и математическая статистика**» относится к дисциплинам учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку, включающую основные понятия и методы, изучаемые в дисциплине «Математика».

Целью дисциплины является формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов.

Задача дисциплины сводится к созданию фундаментальной математической базы, а также развитию навыков математического мышления и использования их для решения практических задач.

Дисциплина **«Теория вероятностей и математическая статистика»** преподается в 4 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «**Теория вероятностей и математическая статистика**» при подготовке бакалавров по направлению **09.03.01 Информатика и вычислительная техника** направлено на приобретения следующих компетенций:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	**УК-1.1**. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач **УК-1.2**. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности **УК-1.3**. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений
ПК-10 Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям	**ПК-10.1**. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов **ПК-10.2**. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов **ПК-10.3**. Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- основы теории вероятностей и математической статистики;
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;
- основы применения математических моделей и методов.

уметь:

- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;
- использовать основные методы статистической обработки данных;
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.

владеть:

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;
- методами статистической обработки информации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр 4	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**1,33**	**48**
Лекции	0,44	16	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32	0,89	32
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**1,67**	**60**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,2	1,67	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8		59,8
Вид контроля - Зачет				
Вид итогового контроля:			**Зачет**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр 4	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**81**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**35,9**	**1,33**	**35,9**
Лекции	0,44	11,9	0,44	11,9
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24	0,89	24
Самостоятельная работа	**1,67**	**45,1**	**1,67**	**45,1**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,2	1,67	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,9		44,9
Вид контроля - Зачет	**-**	**-**	**-**	**-**
Вид итогового контроля:			**Зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практи-ческие занятия	Самостоя-тельная работа
	Раздел 1. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.	**54**	**8**	**16**	**30**
1.1	Случайные события. Виды случайных событий. Алгебра событий. Классическое определение вероятности.	12	2	3	7
1.2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Теорема о полной вероятности. Формулы Байеса.	12	2	3	7
1.3	Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.	10	2	3	5
1.4	Дискретная случайная величина: вероятностный ряд, функция распределения. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение. Биномиальное распределение.	10	1	4	5
1.5	Непрерывная случайная величина: функция плотности вероятностей и функция распределения случайной величины. Равномерный закон распределения, его параметры. Нормальный закон распределения, его параметры.	10	1	3	6
	Раздел 2. Математическая статистика.	**54**	**8**	**16**	**30**
2.1	Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистический ряд выборочной совокупности. Интервальный статистический ряд. Полигон частот.	14	2	4	8
2.2	Точечные и интервальные статистические оценки параметров распределения случайной величины.	14	2	4	8
2.3	Проверка статистических гипотез: формулировка основной и	13	2	4	7

	конкурирующей гипотезы. Уровень значимости. Выбор критерия для проверки гипотезы.				
2.4	Элементы теории корреляции. Коэффициент корреляции r_{xy} и корреляционный момент k_{xy} - их оценки по выборочным данным. Уравнения линейной регрессии.	13	2	4	7
	Итого часов	**108**	**16**	**32**	**60**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.

1.1 Случайные, достоверные и невозможные события. Виды случайных событий: совместные и несовместные, противоположные события. Алгебра событий: сумма, произведение событий. Элементарные события (исходы). Классическое определение вероятности. Свойства вероятности случайного события.

1.2 Теоремы вероятностей: сложение вероятностей совместных и несовместных событий; произведения вероятностей зависимых и независимых событий. Условная вероятность. Теорема о полной вероятности. Формулы Байеса.

1.3 Повторные испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.

1.4 Случайная величина: определение виды случайных величин. Дискретная случайная величина: вероятностный ряд, функция распределения. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение, и их свойства. Биномиальное распределение, закон Пуассона для дискретной случайной величины.

1.5 Непрерывная случайная величина: функция плотности вероятностей и ее свойства, функция распределения этой случайной величины и ее свойства. Связь между этими функциями. Вероятность попадания непрерывной случайной величины на некоторый промежуток. Равномерный закон распределения, его параметры. Нормальный закон распределения, его параметры и формулы.

Раздел 2. Математическая статистика.

2.1 Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистический ряд выборочной совокупности (выборки). Интервальный статистический ряд выборки (при больших объемах выборки). Полигон частот статистического распределения выборки.

2.2 Точечные статистические оценки параметров распределения исследуемой случайной величины: среднее арифметическое статистических значений, выборочная дисперсия, исправленная выборочная дисперсия. Основные требования, предъявляемые к точечным оценкам. Интервальные оценки параметров распределения исследуемой случайной величины (в предположении, что она имеет нормальное распределение случайной величины) интервал математического ожидания при известной дисперсии и неизвестной, доверительный интервал для среднеквадратического отклонения.

2.3 Проверка статистических гипотез: формулировка основной и конкурирующей гипотезы. Уровень значимости. Выбор критерия для проверки основной гипотезы. Проверка гипотезы о равенстве дисперсии двух генеральных совокупностей по двум выборкам из

них. Проверка гипотезы о равенстве двух средних (при известной и неизвестной дисперсии). Проверка гипотезы о нормальном распределении (критерий Пирсона).

2.4 Элементы теории корреляции. (X,Y)- система двух случайных величин (двумерная случайная величина). Зависимость между составляющими X и Y – основная задача корреляции. Коэффициент корреляции r_{xy} и корреляционный момент k_{xy} - их оценки по выборочным данным. Проверка гипотезы о существовании корреляционной зависимости между X и Y. Уравнения линейной регрессии Y на X и X на Y в случае наличия корреляционной зависимости.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен	**Раздел**	
	1	**2**
Знать:		
- основы теории вероятностей и математической статистики;	+	+
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;	+	+
- основы применения математических моделей и методов.	+	+
Уметь:		
- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;	+	+
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;	+	+
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;	+	+
- использовать основные методы статистической обработки данных;	+	+
- применять математические знания на междисциплинарном уровне;	+	+
Владеть:		
- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата;	+	+
- методами статистической обработки информации.	+	+
Универсальные компетенции:		
- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений	+	+
Профессиональные компетенции:		
– ПК-10 Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям;	+	+

ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов ПК-10.3. Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов		

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 32 акад. часа в 4 семестре

№ п/п	№ разделов дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1.	1.1	**Практическое занятие 1.** Решение задач по комбинаторике.	2
2.	1.1	**Практическое занятие 2.** Действия над событиями. Классическое определение вероятности события, вычисление вероятности случайного события.	2
3.	1.2	**Практическое занятие 3.** Вычисление вероятностей случайных событий с помощью теорем вероятностей: суммы и произведения событий, противоположных событий.	2
4.	1.2	**Практическое занятие 4.** Теорема полной вероятности. Формула Байеса.	2
5.	1.3	**Практическое занятие 5.** Повторные события. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формула Лапласа. Формула Пуассона.	2
6.		**Контрольная работа № 1**	**2**
7.	1.4	**Практическое занятие 6.** Дискретная случайная величина: вероятностный ряд, функция распределения вероятностей, числовые характеристики. Биноминальный закон распределения д.с.в. Закон Пуассона.	2
8.	1.5	**Практическое занятие 7.** Непрерывная случайная величина: функция плотности вероятностей, функция распределения вероятностей, числовые характеристики. Равномерный закон распределения н.с.в.	2
9.	1.5	**Практическое занятие 8.** Нормальный закон распределения н.с.в.: нахождение функции $F(x)$ по данной $f(x)$ и наоборот, числовые характеристики, вероятность попадания с.в. в заданный промежуток.	2
10.		**Контрольная работа № 2**	**2**
11	2.1	**Практическое занятие 9.** Начальная обработка статистических данных: статистический (вариационный) ряд, эмпирическая	2

		функция распределения частот, полигон частот. Интервальный статистический ряд, гистограмма частот.	
12.	2.2	**Практическое занятие 10.** Точечные оценки параметров распределения генеральной совокупности, формулы для этих оценок. Метод условных вариант для упрощения расчета оценок.	2
13.	2.2	**Практическое занятие 11.** Построения доверительных интервалов для истинного математического ожидания, при известной и неизвестной дисперсии генеральной совокупности и для среднего квадратического отклонения.	2
14	2.3	**Практическое занятие 12.** Проверка статистических гипотез: а) равенства дисперсий двух нормальных генеральных совокупностей, б) равенства математических ожиданий двух нормальных генеральных совокупностей с известной и неизвестной дисперсией, в) равенства математического ожидания нормальной генеральной совокупности некоторому заданному числу.	2
15	2.4	**Практическое занятие 13.** Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности: критерий согласия Пирсона (с расчетом теоретических частот нормального распределения).	2
16		**Контрольная работа № 3**	**2**
ИТОГО	**32 часа**		

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «**Теория вероятностей и математическая статистика**» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме **60** часов в **4** семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к зачету (4 семестр) по дисциплине.

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, законспектированный на лекциях, 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.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерный перечень тем контрольных работ

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы.

1. Теория вероятностей.
2. Случайные величины и их законы распределения.
3. Математическая статистика.

8.2. Примеры контрольных работ

Раздел 1. Примеры вариантов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка - 30 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 6 баллов за вопрос.

Вариант 1

1) Сколько четырехзначных чисел, делящихся на 5, можно составить из цифр {0,1,4,5,9}, если каждое число не должно содержать одинаковых цифр?
2) В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобрали 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 женщины.
3) Три стрелка стреляют по одной мишени. Первый попадает с вероятностью $p_1 = 0{,}8$, второй – $p_2 = 0{,}7$, третий – $p_3 = 0{,}6$. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадет хотя бы один стрелок.
4) В первой коробке находится 20 батареек для фонарика, из них 18 годных к употреблению. Во второй коробке – 10 батареек, из них – 9 годных. Из второй коробки наудачу взяли 2 батарейки и переложили в первую. Найти вероятность того, что батарейка, наудачу извлеченная из первой коробки, будет годной.
5) Вероятность попадания мячом в корзину для данного баскетболиста равна 0,8. Игрок делает три броска. Какова вероятность того, что все три раза он попал?

Вариант 2

1) Игральная кость подбрасывается один раз. Найти вероятность того, что число выпавших очков кратно трем.
2) Из водоема, в котором находится 10 рыб, вылавливают 6 рыб, помечают и выпускают их обратно. Найти вероятность того, что второй улов того же объема содержит 4 меченые рыбы.
3) В урне 12 шаров, из которых 7 белых. Наудачу вытаскивается один шар, а затем возвращается обратно в урну. Найти вероятность хотя бы одного извлечения белого шара, если шар извлекали дважды.
4) В пирамиде установлены 15 винтовок, 10 из них снабжены оптическим прицелом. При стрельбе из винтовки с оптическим прицелом вероятность поражения мишени – 0,9, а при стрельбе из обычной винтовки – 0,7. Какова вероятность того, что стрелок поразил мишень из наудачу взятой винтовки? Найти также вероятность того, что мишень поражена из винтовки с оптическим прицелом.
5) Вероятность появления события в каждом из 3000 независимых испытаний равна 0,75. Найти вероятность того, что событие появится не менее 1480 раз.

Раздел 1. Примеры вариантов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка - 30 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопросов по 6 баллов за вопрос.

Вариант 1

1) Случайная величина ξ имеет ряд распределения:

ξ	-4	-2	0	1	2
p	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1

Найти математическое ожидание $M[\xi]$, дисперсию $D[\xi]$, функцию распределения $F(x)$.

2) В ящике 7 белых шаров и 3 черных. Наудачу берут 2 шара. Случайная величина ξ – число черных шаров среди взятых. Построить вероятностный ряд для ξ. Найти ее $M[\xi]$ и $D[\xi]$.

3) Плотность распределения вероятностей случайной величины ξ имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 2(x-1), & x \in [1;2] \\ 0, & x \notin [1;2] \end{cases}$$

Найти: функцию распределения вероятностей $F(x)$ и ее график, $M[\xi]$, $D[\xi]$, $P(1{,}5 < \xi < 3)$.

4) Случайная величина ξ распределена равномерно на $[1;7]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M[\xi]$ и $D[\xi]$. Вычислить $P(0 \le \xi \le 4)$.

5) Случайная величина ξ распределена нормально с математическим ожиданием $M[\xi] = 0$ и дисперсией $D|\xi| = 3$. Написать функцию плотности распределения вероятностей $f(x)$ и вычислить $(-1 \le \xi \le 3)$.

Вариант 2

1) Случайная величина ξ имеет ряд распределения:

ξ	1	3	4	6	7
p	0,1	0,1	0,3	0,4	0,1

Найти математическое ожидание $M[\xi]$, дисперсию $D[\xi]$, функцию распределения $F(x)$

2) В ящике 6 белых шаров и 4 черных. Наудачу берут 2 шара. Случайная величина ξ – число черных шаров среди взятых. Построить вероятностный ряд для ξ. Найти ее $M[\xi]$ и $D[\xi]$.

3) Плотность распределения вероятностей случайной величины ξ имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 2 - \dfrac{x}{2}, & x \in [2;4] \\ 0, & x \notin [2;4] \end{cases}$$

Найти: функцию распределения вероятностей $F(x)$ и ее график, $M[\xi]$, $D[\xi]$, $P(3 < \xi < 5)$.

4) Случайная величина ξ распределена нормально с математическим ожиданием $M[\xi] = 0$ и дисперсией $D[\xi] = 4$. Написать функцию плотности распределения вероятностей $f(x)$ и вычислить $(-2 \le \xi \le 4)$

5) Случайная величина ξ распределена равномерно на $[2;10]$. Написать $f(x)$ и $F(x)$. Найти $M[\xi]$ и $D[\xi]$. Вычислить $P(1 \le \xi \le 5)$.

Раздел 2. Примеры вариантов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка - 40 баллов. Контрольная работа содержит 4 вопроса по 10 баллов за вопрос.

Вариант 1

1. По заданной выборке

45	46	58	59	47	55	58	46	45
38	40	41	62	43	61	40	42	50
58	41	51	44	47	47	47		

1) составить вариационный ряд;
2) вычислить относительные частоты;
3) построить полигон относительных частот;
4) составить эмпирическую функцию распределения;
5) построить график эмпирической функции распределения;
6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_в$, $D_в, \sigma = \sqrt{D_в}$, S^2, $S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

1,0	1,1	1,3	0,9	1,2	1,1	0,8	1,0	1,2

1) составить вариационный ряд;
2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0{,}95$ для
   а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;
   б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;
   в) среднеквадратичного отклонения.

3. По двум независимым выборкам, объемы которых $n = 12$ и $m = 16$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y с неизвестными дисперсиями, найдены исправленные дисперсии: $s_X^2 = 9{,}52$ и $s_Y^2 = 4{,}1$. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу $H_0 : D[X] = D[Y]$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : D[X] > D[Y]$.

4. Средняя производительность машины составляет 200 единиц/час, с $\sigma = 20$ единиц/час. Предложено усовершенствование машины. Произведено 9 опытов на усовершенствованных образцах, средняя производительность составила 215 единиц/час. С уровнем значимости $= 0{,}01$ проверьте, значимо ли повышение производительности.

Вариант 2

1. По заданной выборке

7	4	9	13	9	9	13	9	11
11	11	5	12	9	10	15	14	10
10	12	8	10	11	10	4		

1) составить вариационный ряд;
2) вычислить относительные частоты;
3) построить полигон относительных частот;
4) составить эмпирическую функцию распределения;
5) построить график эмпирической функции распределения;

6) найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения ($\bar{x}_в$, $D_в$, $\sigma = \sqrt{D_в}$, S^2, $S = \sqrt{S^2}$).

2. По заданной выборке

2,0 2,1 2,5 1,9 2,3 2,4 2,2 2,3

1) составить вариационный ряд;

2) построить доверительные интервалы при $\gamma = 0{,}95$ для

а) математического ожидания при известной дисперсии $\sigma = S$;

б) математического ожидания при неизвестной дисперсии;

в) среднеквадратичного отклонения.

3. Автомат, работающий со стандартным отклонением $\sigma = 1$ г, фасует чай в пачки со средним весом $a = 100$ г. В случайной выборке объемом $n = 25$ пачек средний вес $\bar{X} = 101{,}5$ г. Надо ли отрегулировать автомат? Доверительная вероятность $\gamma = 0{,}95$.

4. Средняя производительность машины составляет 200 единиц/час, с $\sigma =$ 18 единиц/час. Предложено усовершенствование машины. Произведено 10 опытов на усовершенствованных образцах, средняя производительность составила 200 единиц/час. С уровнем значимости $= 0{,}01$ проверьте, значимо ли повышение производительности.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – зачет)

1. Основные правила комбинаторики. Размещения, сочетания, перестановки (с повторениями и без повторений).
2. Случайные события, виды событий. Классическое определение вероятности. Схема случаев.
3. Относительная частота. Статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.
4. Противоположные события. Вероятность появления хотя бы одного из событий, независимых в совокупности.
5. Алгебра событий. Теоремы сложения вероятностей.
6. Условная вероятность. Независимые события. Теоремы умножения вероятностей.
7. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
8. Повторные испытания. Формула Бернулли. Формула Пуассона.
9. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
10. Функция распределения случайной величины, ее свойства.
11. Плотность распределения непрерывной случайной величины, ее свойства.
12. Математическое ожидание случайной величины, его свойства.
13. Дисперсия случайной величины, ее свойства. Среднеквадратичное отклонение.
14. Биномиальное распределение, его числовые характеристики.
15. Распределение Пуассона, его числовые характеристики.
16. Равномерное распределение, его числовые характеристики.
17. Показательное распределение, его числовые характеристики.
18. Интеграл Лапласа, его свойства. Кривая Гаусса (нормальная кривая), ее свойства, график.
19. Нормальное распределение, его числовые характеристики. Выражение функции распределения через интеграл Лапласа. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный промежуток. «Правило трех сигм».
20. Случайные величины: дискретные, непрерывные. Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения.
21. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайных величин, формулы для вычисления.

22. Дисперсия дискретной и непрерывной случайных величин, формулы для вычисления.
23. Закон больших чисел. Центральные предельные теоремы теории вероятностей.
24. Распределения, связанные с нормальным распределением: Хи-квадрат, Стьюдента, Фишера-Снедекора.
25. Задачи математической статистики. Выборки. Способы и виды отбора.
26. Статистическое распределение выборки (вариационный ряд, полигон частот). Эмпирическая функция распределения.
27. Интервальная таблица, гистограмма частот.
28. Статистические оценки параметров распределения, свойства оценок.
29. Выборочное и генеральное среднее. Генеральная и выборочная дисперсия. Метод условных вариант (метод произведений).
30. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднеквадратичного отклонения.
31. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Критическая область. Область принятия гипотезы.
32. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона. Методика вычисления теоретических частот нормального распределения.
33. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий нормальных распределений.
34. Проверка гипотезы о равенстве средних значений нормальных распределений при известной и неизвестной дисперсии. Сравнение среднего значения с гипотетической генеральной средней при известной и неизвестной дисперсии.
35. Элементы статистической теории корреляции. Виды зависимостей между случайными величинами.
36. Числовые характеристики корреляционной зависимости. Оценка корреляционного момента, коэффициента корреляции по выборочным данным
37. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.
38. Линейная корреляция. Уравнение линейной регрессии по выборочным данным.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. «Сборник задач по высшей математике» (часть 2), Письменный Д.Т., Лунгу К.Н. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 592 с.: ил. – (Высшее образование).
2. «Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам», Письменный Д.Т. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 288 с.: ил. – (Высшее образование).
3. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс]: учебник для прикладного бакалавриата: Электронная копия / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
4. Фролов А.Н. Краткий курс ТВ и МС, уч. пособие, Лань, 2017, 304с.

Б) Дополнительная литература:

1. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. [Электронный ресурс]: учебное пособие для прикладного бакалавриата: Электронная копия / В. Е. Гмурман. - 11-е изд. - М. : Юрайт, 2014. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

2. Теория вероятностей и математическая статистика. Рудаковская Е.Г., РушайлоМ.Ф., Старшова Т.Н., Аверина О.В., Гордеева Е.Л., Изотова С.А. /Учебное пособие под ред. Рушайло М.Ф., Рудаковской Е.Г., –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2012. –84с
3. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том III. Теория вероятностей и математическая статистика. Рудаковская Е.Г., Напеденина Е.Ю., Осипчик В.В., Напеденин Ю.Т., Орлова В.Л., Шайкин А.Н., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2017. –124 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

– Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
– Презентации к лекциям.
– Методические рекомендации.
– Комплекс обучающих программ.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

-- http://kvm.muctr.ru/ – сайт кафедры высшей математики.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– 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 (дата обращения: 10.04.2019).
– 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 (дата обращения: 10.04.2019)
– 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 (дата обращения: 10.04.2019).

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 (дата обращения: 10.04.2019).
– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– Онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева – Режим доступа: https://moodle.muctr.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– Zoom.- конференция – Режим доступа: https://zoom.us/ (дата обращения: 10.04.2019)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина **«Теория вероятностей и математическая статистика»** включает **2** раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины «**Теория вероятностей и математическая статистика**» предусматривает проведение практических занятий в объеме **32** ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в **4** семестре. Практические занятия охватывают **2** раздела. Целью выполнения практический занятий является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (**2** контрольных работы по **30** баллов и **1** контрольная работа **- 40** баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет **100** баллов.

10.2. Для 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1., в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «**Теория вероятностей и математическая статистика**» изучается в **4** семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по дисциплине «Математика», предусмотренной учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов организовано в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из

теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «**Теория вероятностей и математическая статистика**», является формирование у студентов компетенций, предусмотренных данной учебной программой. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на использование знаний, полученных при изучении дисциплины в дальнейшем практическом применении.

В Разделе 1 «Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения» необходимо рассмотреть следующие вопросы: предмет теории вероятностей, случайны, противоположные, независимые события; относительная частота; классическое и геометрическое определение вероятности; методы вычисления вероятностей; алгебра и пространство элементарных событий; аксиоматическое и статистическое определение вероятности; условная и полная вероятность; понятие случайной величины; дискретные и непрерывные случайные величины; закон распределения случайной величины; функция распределения; плотность распределения; биномиальное распределение, распределение Пуассона, равномерное распределение, нормальное распределение, экспоненциальное распределение.

В Разделе 2 «Математическая статистика» необходимо рассмотреть следующие вопросы: предмет математической статистики; основные задачи математической статистики; выборки; гистограмма и полигон частот; статистическое среднее, статистическая дисперсия и статистическое среднее квадратичное; доверительные интервалы и интервальные оценки; точные выборочные распределения; проверка статистических гипотез; математические методы проверки статистических гипотез. элементы теории корреляции.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении практических занятий преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по курсу «**Теория вероятностей и математическая статистика**» в дальнейшей практической деятельности.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1. в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования, проверки домашних заданий и самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева: https://moodle.muctr.ru, работа в мессенджере, работа по E-mail, Zoom-конференция: https://zoom.us/.

- объем часов для 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 необходимости - перевод части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1708372 экз.

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, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 р. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

5.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
6.	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине **«Теория вероятностей и математическая статистика»** проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные традиционными учебными досками и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры http://kvm.muctr.ru и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И.Менделеева https://lib.muctr.ru.

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

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине, комплекты контрольных и экзаменационных билетов.

Учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Офисный пакет Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328)	25	бессрочное
2	Антивирус Kaspersky	Контракт № 126-152 ЭА/2018 от 24.12.2018 по продлению электронной лицензии на Kaspersky Endpoint Security для нужд РХТУ им. Д.И. Менделеева	25	2 года
3	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	бессрочное

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки

Раздел 1. Теория вероятностей. Случайные величины и их законы распределения.	Знает: основы теории вероятностей и математической статистики; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.	Оценка за контрольную работу № 1 (4 семестр) Оценка за контрольную работу № 2 (4 семестр)
Раздел 2. Математическая статистика.	Знает: основы теории вероятностей и математической статистики; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.	Оценка за контрольную работу № 3 (4 семестр)

15 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«_**Теория вероятностей и математическая статистика** _»

основной образовательной программы
__ 09.03.01__ «__**Информатика и вычислительная техника** __»
код и наименование направления подготовки (специальности)
«_____»
наименование ООП

Форма обучения: __очная___

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Ряды Фурье. Уравнения математической физики»

(Б1.В.02)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки «Системы автоматизированного проектирования химических производств»

Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н., Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.п.н. Е.Ю.Напедениной, доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева « 17 » апреля 2019 г., протокол № 9

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ…….. 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……..... 4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ……...…….….. 5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……. 6
   4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения……... 6
   4.2. Краткое содержание дисциплины……. 7
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……... 7
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ……..…… 8
   6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине…….…….. 8
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА. …….…... 9
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……. 9
   8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины…….…… 9
   8.2 Примеры контрольных работ……... 9
   8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины……..... 10
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……..… 11
   9.1. Рекомендуемая литература…….….. 11
   9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации…….… 12
   9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины……..….. 12
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ…….. 12
   10.1. Для обучающихся по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……... 12
   10.2. Для обучающихся по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..... 13
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ……... 13
   11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий…… 13
   11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения. с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий…….. 14
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ…… 15
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……. 16
   13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе…….. 16
   13.2. Учебно-наглядные пособия…….…… 18
   13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства……..…. 18
   13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы…….. 18
   13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения…….……. 18
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ…….…... 18
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ…… 20

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки бакалавров **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**, рекомендациями методической комиссии и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой высшей математики РХТУ им. Д. И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в одном семестре.

Дисциплина «**Ряды Фурье. Уравнения математической физики**» относится к дисциплинам учебного плана. Для успешного освоения дисциплины студент должен знать основы математики.

Целью дисциплины является формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных химико-технологических процессов.

Задача дисциплины «Ряды Фурье. Уравнения математической физики» сводится к созданию фундаментальной математической базы, а также развитию навыков математического мышления и использования их для решения практических задач.

Дисциплина **«Ряды Фурье. Уравнения математической физики»** преподается в 5 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «**Ряды Фурье. Уравнения математической физики**» при подготовке бакалавров по направлению **09.03.01 Информатика и вычислительная техника** направлено на приобретения следующих компетенций:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	**УК-1.1**. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач **УК-1.2**. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности **УК-1.3**. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений
ПК-10 Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям	**ПК-10.1**. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов **ПК-10.2**. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов **ПК-10.3**. Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

знать:

- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;
- основы применения математических моделей и методов.

уметь:

- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи;
- использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;
- использовать основные методы статистической обработки данных;
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.

владеть:

- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр 5	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**1,33**	**48**
Лекции	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	0,44	16
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**1,67**	**60**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,2	1,67	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8		59,8
Вид контроля - Зачет				
Вид итогового контроля:			**Зачет**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр 4	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**81**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**35,9**	**1,33**	**35,9**
Лекции	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	11,9	0,44	11,9
Самостоятельная работа	**1,67**	**45,1**	**1,67**	**45,1**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,1	1,67	0,1
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		45		45
Вид контроля - Зачет				
Вид итогового контроля:			**Зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практи-ческие занятия	Самостоя-тельная работа
	Раздел 1. Ряды Фурье.	**36**	**10**	**6**	**20**
1.1	Периодические функции и их свойства. Ортогональные и ортонормированные системы функций.	18	5	3	10
1.2	Разложение в ряд Фурье непериодической функции. Разложение в ряд Фурье функции, определенной на произвольном промежутке.	18	5	3	10
	Раздел 2. Дифференциальные уравнения в частных производных (УЧП) 1-го порядка.	**36**	**11**	**5**	**20**
2.1	Основные понятия, связанные с уравнениями в частных производных (УЧП). Использование УЧП при создании математических моделей.	12	4	1	7
2.2	ЛОДУ 1-го порядка, теорема о структуре его общего решения. ЛНДУ 1-го порядка и теорема об общем интеграле этого уравнения.	12	4	1	7
2.3	Решение задачи Коши.	12	3	3	6
	Раздел 3. Линейные дифференциальные уравнения в частных производных 2-го порядка.	**36**	**11**	**5**	**20**
3.1	Классификация уравнения 2-го порядка и приведение их к каноническому виду. Основные задачи для УЧП, понятия корректности задачи.	9	2	2	5
3.2	Уравнения гиперболического типа.	9	3	1	5
3.3	Уравнения параболического типа.	9	3	1	5
3.4	Уравнения эллиптического типа.	9	3	1	5
	Итого часов	**108**	**32**	**16**	**60**

4.2. Содержание разделов дисциплины

1. Ряды Фурье.

Периодические функции и их свойства. Ортогональность тригонометрической системы функций на отрезке [-*l*;*l*]. Тригонометрический ряд и ряд Фурье. Ряд Фурье для непериодической функции. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Гармонический анализ. Преобразование Фурье.

2. Дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка.

Дифференциальные уравнения в частных производных: основные понятия. Линейные дифференциальные уравнения в частных производных 1-го порядка.

3.Дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка.

Классификация линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка. Приведение уравнений к каноническому виду. Физический смысл линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка. Основы математического моделирования природных процессов. Задача Коши для уравнения гиперболического типа. Физическая и геометрическая интерпретация метода характеристик. Смешанная задача для уравнений гиперболического и параболического типов, ее физический смысл. Метод Фурье решения смешанной задачи для уравнения гиперболического типа. Метод Фурье решения смешанной задачи для уравнения параболического типа. Уравнения эллиптического типа. Гармонические функции и их свойства. Решение краевых задач.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:	**Разделы**		
	1	**2**	**3**
Знать:			
- основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений;	+	+	+
- математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей;	+	+	+
- основы применения математических моделей и методов.	+	+	+
Уметь:			
- выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов;	+	+	+
- выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов;	+	+	+
- использовать основные методы статистической обработки данных;	+	+	+
- применять математические знания на междисциплинарном уровне.	+	+	+
Владеть:			
- основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	+	+	+
Универсальные компетенции:			
- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации,	+	+	+

методики системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений			
Профессиональные компетенции:			
– ПК-10 Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям; ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов ПК-10.3. Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 16 акад. часов

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1.	1.1 1.2	Разложение в ряд Фурье периодической функции в интервале $[-l,l]$. Разложение в ряд Фурье непериодической функции. Разложение только по косинусам или только по синусам.	2
2.	2.1 2.2	Решение простейших ДУЧП. Решение ЛОДУ 1-го порядка. Решение ЛНДУ 1-го порядка. Решение задачи Коши.	2
3.		**Контрольная работа № 1**	**2**
4.	3.1	Классификация уравнений 2-го порядка. Приведение линейных уравнений 2-го порядка к каноническому виду. Решение задачи Коши для уравнения гиперболического типа. Задача Штурма-Лиувилля.	2
5.		**Контрольная работа № 2**	2
6.	3.2 3.3	Метод Фурье решения смешанной задачи для волнового уравнения. Метод Фурье решения смешанной задачи для уравнения теплопроводности. Решение методом разложения по собственным функциям смешанной задачи для неоднородного уравнения параболического типа.	2
7.	3.4	Метод решения задачи Дирихле для прямоугольника и для круга. Метод функции Грина.	2
8.		**Контрольная работа № 3**	**2**
Итого	**16 часов**		

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Рабочей программой дисциплины «**Ряды Фурье. Уравнения математической физики**» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме **60** часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к ***зачету*** (5 семестр) по дисциплине.

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, законспектированный на лекциях, 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.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольных работ.

1. Ряды Фурье.
2. Дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка.
3. Дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка.

8.2 .Примеры контрольных работ

Раздел 1. Примеры вариантов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка - 30 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопроса по 6 баллов за вопрос.

1. Найти область сходимости степенного ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^{2n}}{9^n \cdot \sqrt{n+1}}$$

2. Написать формулу Тейлора для $n = 3$ с остаточным членом в форме Лагранжа в точке $x_0 = 0$ для функции $f(x) = \sqrt{1+x^2}$.

3. Разложить в ряд по степеням x функцию $f(x) = \frac{9}{20-x-x^2}$ и найти интервал сходимости полученного ряда.

4. Разложить функцию $f(x) = -x - \frac{\pi}{4}$ в ряд Фурье по синусам на промежутке $[0; 1]$ и нарисовать графики $f(x)$ и $S(x)$, вычислить $S(-\pi)$, $S(3)$.

5. Найти решение, удовлетворяющее указанным начальным условиям.

$$x\frac{\partial z}{\partial x} + y\frac{\partial z}{\partial y} = 2xy; \qquad z = y = x^2$$

Раздел 2. Примеры вариантов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка - 30 баллов. Контрольная работа содержит 5 вопроса по 6 баллов за вопрос.

1. Привести уравнение к каноническому виду

$$u_{tt} + 2u_{tx} - 3u_{xx} + 2u_t + 6u_x = 0$$

2. Найти общее решение $\frac{\partial^2 u(x,y)}{\partial x^2} = 5x$.

3. Найти решение уравнения

$$x^2 \cdot \frac{\partial z}{\partial x} - xy \cdot \frac{\partial z}{\partial y} = y,$$

проходящее через пространственную кривую L: $\begin{cases} y = x \\ z = \frac{1}{x^2} \end{cases}$.

4. Найти решение уравнения

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - 3 \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial t} + 2 \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 0,$$

удовлетворяющее начальным условиям:

$$u(0;x) = 2(3+x),\ \frac{\partial u}{\partial t}(0,x) = 2.$$

5. Найти собственные значения и собственные функции задачи Штурма-Лиувилля для уравнения

$$y'' + \lambda y = 0, \qquad x \in [0;1],$$
$$y'(0) = y(1) = 0\,.$$

Раздел 3. Примеры вариантов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка - 40 баллов. Контрольная работа содержит 4 вопроса по 10 баллов за вопрос.

1. Методом Фурье решить смешанную задачу для уравнения теплопроводности

$$u'_t = 16u''_{xx}, \qquad 0 \le x \le 4,\ t \ge 0$$
$$u(x;0) = x(4-x), \qquad u'_x(0;t) = u'_x(4;t) = 0.$$

2. Методом Фурье решить смешанную задачу для волнового уравнения $u''_{tt} = 4u''_{xx}$, $(0 \le x \le 2,\ t \ge 0)$

$$\begin{cases} u(x;0) = 0 \\ u'_t(x;0) = 4\sin\dfrac{5\pi x}{2} \end{cases}, \qquad u(0;t) = u(2;t) = 0$$

3. Найти функцию $u = u(x;y)$, удовлетворяющую внутри круга $x^2 + y^2 < 4$ уравнению Лапласа $\Delta u = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$, если на границе (γ) этого круга она задается формулой:

$$u(x;y)|_\gamma = 2x^2 - 4xy + 3x - 4y.$$

4. В прямоугольнике $\begin{cases} 0 \le x \le 2 \\ 0 \le y \le 1 \end{cases}$ найти решение уравнения Лапласа $\Delta u = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$, удовлетворяющее краевым условиям: $\begin{cases} u(0;y) = 0 \\ u(2;y) = 0 \end{cases}$, $\begin{cases} u(x;0) = 0 \\ u(x;1) = 1 \end{cases}$.

8.3. Вопросы для текущего контроля освоения дисциплины (5 семестр – зачет)

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины (5 семестр – зачет)

1. Ряды Фурье.
2. Периодические функции и их свойства.
3. Ортогональность тригонометрической системы функций на отрезке [-*l*;*l*].
4. Ряды Фурье: определение, свойства.
5. Тригонометрический ряд и ряд Фурье.
6. Ряд Фурье для непериодической функции.
7. Разложение непериодической функции в ряд Фурье.
8. Разложение периодической функции в ряд Фурье.
9. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.
10. Гармонический анализ.
11. Преобразование Фурье.
12. Дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка.
13. Дифференциальные уравнения в частных производных: основные понятия.
14. Линейные дифференциальные уравнения в частных производных 1-го порядка.
15. Дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка.
16. Классификация линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка.
17. Приведение уравнений к каноническому виду.
18. Физический смысл линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка.
19. Основы математического моделирования природных процессов.
20. Задача Коши для уравнения гиперболического типа.
21. Физическая и геометрическая интерпретация метода характеристик.
22. Смешанная задача для уравнений гиперболического и параболического типов, ее физический смысл.
23. Метод Фурье решения смешанной задачи для уравнения гиперболического типа.
24. Метод Фурье решения смешанной задачи для уравнения параболического типа.
25. Уравнения эллиптического типа.
26. Гармонические функции и их свойства.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. «Конспект лекций по высшей математике». Письменный Д.В. – М., изд. Айрис-пресс, 2010 г. – 608 с.: ил. – (Высшее образование).
2. «Сборник задач по высшей математике» (Часть 2), Письменный Д.В., Лунгу К.Н. – М., изд. Айрис-пресс, 2010 г. – 592 с.: ил. – (Высшее образование).
3. Салимов Р.В. Математика для студентов строительных и технических специальностей: уч пособие, Лань, 2018, 364с.

Б) Дополнительная литература:

1. Дифференциальные уравнения в частных производных (конспект лекций): учебное пособие /Чечеткина Е.М., Рудаковская Е.Г. –М., РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2013.-84с.
2. Сборник расчетных работ по высшей математике. Том II. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы. Ряды. Уравнения в частных производных / Рудаковская Е.Г., Рушайло М.Ф., Осипчик В.В., Аверина О.А., Чечеткина Е.И., Напеденина Е.Ю., Напеденин Ю.Т., Иншакова К.А. /Учебное пособие в 3-х томах под ред. Рудаковской Е.Г.: –М.: РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2016..- 120с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации.
- Комплекс обучающих программ.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

-- http://kvm.muctr.ru/ – сайт кафедры высшей математики.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

- 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 (дата обращения: 10.04.2019).
- 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 (дата обращения: 10.04.2019)
- 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 (дата обращения: 10.04.2019).

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 (дата обращения: 10.04.2019).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
- Онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева – Режим доступа: https://moodle.muctr.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
- Zoom.- конференция – Режим доступа: https://zoom.us/ (дата обращения: 10.04.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Дисциплина «**Ряды Фурье. Уравнения математической физики**» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины «**Ряды Фурье. Уравнения математической физики**» предусматривает проведение практических занятий в объеме 16 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 5 семестре. Практические занятия охватывают все 3 разделов. Целью выполнения практических занятий является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (**2** контрольные работы по **30** баллов и **1** контрольная работа **40** баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет **100** баллов.

10.2. Для 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1., в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «**Ряды Фурье. Уравнения математической физики**» изучается в 5 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по дисциплинам предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов организовано в виде традиционных лекций и практических занятий.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «**Ряды Фурье. Уравнения математической физики**», является формирование у студентов компетенций, предусмотренных данной учебной программой. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на использование знаний, полученных при изучении курса в дальнейшем практическом применении.

В Разделе 1 «Ряды Фурье» необходимо рассмотреть следующие вопросы: периодические функции и их свойства; ортогональность тригонометрической системы функций на отрезке $[-l;l]$; тригонометрический ряд и ряд Фурье; ряд Фурье для

непериодической функции; разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций; гармонический анализ; преобразование Фурье.

В Разделе 2 «Дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка» необходимо рассмотреть следующие вопросы: дифференциальные уравнения в частных производных: основные понятия; линейные дифференциальные уравнения в частных производных 1-го порядка.

В Разделе 3 «Дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка» необходимо рассмотреть следующие вопросы: классификация линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка; приведение к каноническому виду; физический смысл линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка; основы математического моделирования природных процессов; Задача Коши для уравнения гиперболического типа; физическая и геометрическая интерпретация метода характеристик; метод Фурье решения смешанной задачи для уравнений гиперболического и параболического типа; уравнения эллиптического типа; гармонические функции и их свойства.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении практических занятий преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по курсу «**Ряды Фурье. Уравнения математической физики**» в дальнейшей практической деятельности.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1. в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования, проверки домашних заданий и самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева: https://moodle.muctr.ru, работа в мессенджере, работа по E-mail, Zoom-конференция: https://zoom.us/.

- объем часов для 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 необходимости - перевод части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

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, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.

2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 р. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
4.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

5.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
6.	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Ряды Фурье. Уравнения математической физики**» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные традиционными учебными досками и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры http://kvm.muctr.ru и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И.Менделеева https://lib.muctr.ru.

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

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине, комплекты контрольных и экзаменационных билетов.

Учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Офисный пакет Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328)	25	бессрочное
2	Антивирус Kaspersky	Контракт № 126-152 ЭА/2018 от 24.12.2018 по продлению электронной лицензии на Kaspersky Endpoint Security для нужд РХТУ им. Д.И. Менделеева	25	2 года
3	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	бессрочное

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Ряды Фурье.	Знает: основы дифференциального и	Оценка за контрольную работу

	интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	№ 1 (5 семестр)
Раздел 2. Дифференциальные уравнения в частных производных (УЧП) 1-го порядка.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет: выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	Оценка за контрольную работу № 2 (5 семестр)
Раздел 3. Линейные дифференциальные уравнения в частных производных 2-го порядка.	Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; математические теории и методы, лежащие в основе построения математических моделей; основы применения математических моделей и методов. Умеет:	Оценка за контрольную работу № 3 (5 семестр)

	выбирать математические методы, пригодные для решения конкретной задачи; использовать математические понятия, методы и модели для описания различных процессов; выявлять математические закономерности, лежащие в основе конкретных процессов; использовать основные методы статистической обработки данных; применять математические знания на междисциплинарном уровне. Владеет: основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата.	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«__**Ряды Фурье. Уравнения математической физики** __»

основной образовательной программы
___ **09.03.01** __ «___**Информатика и вычислительная техника** ____»
код и наименование направления подготовки (специальности)
«_____»
наименование ООП

Форма обучения: __очная___

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.

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

УТВЕРЖДАЮ
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«05» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая химия
(Б1.В.03)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров

Москва 2019 г.

Программа составлена д.х.н., проф., зав. кафедрой физической химии Конюховым В.Ю., к.х.н., доц., доцентом кафедры физической химии А.М. Мерецким, к.х.н., доц., к.х.н., доцентом кафедры физической химии Г.М. Бондаревой

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физической химии
«25» апреля 2019 г., протокол №9.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ....5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ....8
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий....9
4.2. Содержание разделов дисциплины....10
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 14
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ....18
6.1. Практические занятия 18
6.2. Лабораторные занятия....20
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА....21
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 22
8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины....22
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 26
9.1. Рекомендуемая литература....26
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации....26
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 27
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ....28
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 28
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 28
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 29
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 29
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 29
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 31
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....33
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе....33
13.2. Учебно-наглядные пособия 33
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства....33
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 33
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 33
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ....35
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 40

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки ***09.03.01 Информатика и вычислительная техника***, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ***Физической химии*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение 1 семестра.

Дисциплина «***Физическая химия***» относится к относится к части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений (***Б1.В.03***). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области естественных наук.

Цель дисциплины – раскрыть смысл основных законов, управляющих ходом химического процесса, показать области приложения этих законов и научить студента грамотно применять их при решении конкретных теоретических и практических задач, понять основные кинетические закономерности протекания химических процессов и роль катализа для химической технологии.

З**адача дисциплины** – показать значение физической химии как теоретической основы процессов химической технологии; выработать у студентов навыки применения полученных знаний к предсказанию принципиальной возможности, направления, скорости и конечного результата химических процессов; дать представления о современных экспериментальных методах исследования физико-химических процессов.

Дисциплина «***Физическая химия***» преподается в 4ом семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «***Физическая химия***» при подготовке бакалавров по направлению подготовки ***09.03.01 Информатика и вычислительная техника*** направлено на приобретение следующих ***универсальных*** компетенций и индикаторов их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных	УК-1.1 Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.
		УК – 1.2 Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.
		УК-1.3 Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.

и профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
1. Проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных. 2. Ведение технической документации. 3. Тестирование компонентов ИС по заданным сценариям. 4. Начальное	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети. Автоматизированные системы обработки информации и управления. Системы автоматизированного проектирования и информационн	ПК-10. Способен разрабатывать документацию информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованны	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических	06.001. Программист (уровень квалификации – 6) 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации – 6) 06.011 Администратор баз данных (уровень квалификации – 6)

обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем. 5. Осуществление технического сопровождения информационных систем в процессе её эксплуатации. 6. Информационное обеспечение прикладных процессов.	ой поддержки жизненного цикла промышленных изделий. Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем.	е специалисту по информационным технологиям.	и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3. Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий) (уровень квалификации – 6) 06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации – 6) 06.027 Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации – 6)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

- основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса;
- пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия;
- термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора.
- теорию гальванических явлений;
- теории кинетики, пути теоретического расчета скоростей химических реакций и ограничения в применимости расчетных методов;
- основные черты гомогенного и гетерогенного катализа, причины ускорения химического процесса в присутствии катализатора.

Уметь:

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;
- предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта;

- применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций;
- проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов.

Владеть:

- комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач;
- навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса;
- знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов;
- методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции;
- навыками составления гальванических элементов для целей определения термодинамических характеристик и констант равновесия исследуемой реакции;
- знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4,0**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**
Лекции	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа	**2,21**	**79,8**
Подготовка к лабораторным работам	2,21	-
Контактная самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		79,8
Виды контроля:		
Зачет	**-**	**0,2**
Контактная работа – промежуточная аттестация	-	0,2
Вид итогового контроля:	**зачет**	

Вид учебной работы	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**4,0**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**48**
Лекции	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа	**2,21**	**59,85**
Подготовка к лабораторным работам	2,21	-
Контактная самостоятельная работа		-
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,85
Виды контроля:		
Зачет	**-**	**0,15**
Контактная работа – промежуточная аттестация	-	0,15
Вид итогового контроля:	**Зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Лаб. рабо-ты**	**Сам. рабо-та**
1.	**Раздел 1. Химическая термодинамика**	***35***	***8***	***8***	-	***19***
1.1	Первый закон термодинамики	*14*	*3*	*3*	-	*8*
1.2	Второй закон термодинамики	*9*	*2*	*2*	-	*5*
1.3	Химическое равновесие	*12*	*3*	*3*	-	*6*
2.	**Раздел 2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах**	***8***	***2***	***2***	-	***4***
2.1	Фазовые переходы и фазовая диаграмма состояния для однокомпонентных систем	*4*	*1*	*1*	-	*2*
2.2	Определение термодинамических функций процесса фазового перехода	*4*	*1*	*1*	-	*2*
3.	**Раздел 3. Термодинамическая теория растворов**	***14***	***3***	***3***	-	***8***
3.1	Основы термодинамики растворов. Парциальные мольные величины	*4*	*1*	*1*	-	*2*
3.2	Термодинамическое описание идеальных и неидеальных растворов	*5*	*1*	*1*	-	*3*
3.3	Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучем растворителе	*5*	*1*	*1*	-	*3*
4.	**Раздел 4. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах**	***14,8***	***3***	***3***	-	***8,8***
4.1	Равновесие «жидкий раствор - насыщенный пар» в двухкомпонентных системах	*9*	*2*	*2*	-	*5*
4.2	Равновесие «жидкость-твердое» в двухкомпонентных системах	*5,8*	*1*	*1*	-	*3,8*
5.	**Растворы электролитов**	***26***	***6***	***6***	-	***14***
5.2	Растворы электролитов в статических условиях	*14*	*3*	*3*	-	*8*
5.3	Растворы электролитов в динамических условиях	*12*	*3*	*3*	-	*6*
6.	**Электрохимические системы (цепи)**	***20***	***4***	***4***	-	***12***
6.1	ЭДС и электродные потенциалы	*10*	*2*	*2*	-	*6*
6.2	Гальванические элементы	*10*	*2*	*2*	-	*6*
7.	**Химическая кинетика**	***26***	***6***	***6***	-	***14***
7.1	Формальная кинетика	*16*	*4*	*4*	-	*8*

7.2	Влияние температуры на скорость реакции	*10*	*2*	*2*	-	*6*
	ИТОГО	**143,8**	**32**	**32**	**-**	**79,8**
	Зачет	**0,2**				
	ИТОГО	**144**				

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Химическая термодинамика

1.1. Первый закон термодинамики

Термодинамические системы и термодинамические параметры. Экстенсивные и интенсивные свойства системы. Термодинамический процесс. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия и энтальпия, их свойства. Теплота и работа как формы передачи энергии. Работа расширения газа и полезная работа. Формулировки первого начала термодинамики. Взаимосвязь теплоты, работы и изменения внутренней энергии в изохорном, изобарном и изотермическом процессах. Теплоёмкость вещества – изохорная или изобарная, молярная, удельная. Теплоёмкость идеальных газов, взаимосвязь молярных теплоёмкостей C_P и C_V идеального газа. Тепловой эффект химического процесса. Основное стандартное состояние. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Применение закона Гесса для вычисления тепловых эффектов химических и физико-химических процессов. Связь тепловых эффектов при постоянном объеме и при постоянном давлении.

1.2. Второй закон термодинамики.

Самопроизвольные и несамопроизвольные, обратимые и необратимые, равновесные (квазистатические) и неравновесные процессы. Формулировки второго начала термодинамики. Энтропия как критерий направленности самопроизвольных процессов и равновесия в изолированных системах. Зависимость энтропии вещества от параметров состояния (температуры, давления, объема). Расчет изменения энтропии в различных процессах, связанных с изменением состояния идеального газа, а также чистых твёрдых или жидких веществ. Объединенное уравнение I и II законов термодинамики. Энергия Гельмгольца и энергия Гиббса как критерии направленности процессов и равновесия в закрытых системах. Характеристические функции. Расчет изменений стандартных энергий Гиббса и Гельмгольца в химических реакциях при различных температурах.

Системы переменного состава. Условия равновесия и самопроизвольного протекания процесса в системах переменного состава.

1.3. Химическое равновесие.

Материальный баланс химической реакции, степень превращения, химическая переменная. Уравнение изотермы химической реакции (изотермы Вант-Гоффа). Анализ уравнения изотермы для определения направления самопроизвольного протекания химической реакции от данного исходного (неравновесного) состояния. Термодинамическая константа химического равновесия и эмпирические константы химического равновесия (K_x, K_c, K_n, K_P), уравнения их связи для реакции в идеальной газовой смеси. Смещение химического равновесия при изменении общего давления (T = const) и при добавлении в систему инертного газа (T = const, P = const).

Влияние температуры на константу химического равновесия, уравнения изобары и изохоры химической реакции. Расчет среднего и истинного теплового эффекта химических реакций из зависимости термодинамической константы равновесия от температуры. Расчет констант равновесия химических реакций из стандартных термодинамических функций веществ. Вычисление констант равновесия химических реакций по справочным данным о константах равновесия реакций образования соединений из простых веществ.

Раздел 2. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах

2.1. Фазовые переходы и фазовая диаграмма состояния для однокомпонентных систем

Фаза, компонент, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Применение правила фаз Гиббса для анализа фазовых равновесий в однокомпонентных системах. Диаграмма состояния однокомпонентной системы, её фазовые поля, линии и тройные точки, выражающие соответственно однофазное, двухфазное и трехфазное равновесия. Насыщенный пар, температурная зависимость давления насыщенного пара. Критическая точка, критическое состояние вещества, его особенности. Уравнение Клапейрона. Равновесия с газовой фазой, уравнение Клапейрона-Клаузиуса для описания линий испарения и сублимации, используемые допущения.

2.2. Определение термодинамических функций процесса фазового перехода

Применение уравнения Клапейрона-Клаузиуса для расчета изменения термодинамических функций при фазовых превращениях. Взаимосвязь энтальпий плавления, испарения и возгонки в тройной точке.

Раздел 3. Термодинамическая теория растворов

3.1. Основы термодинамики растворов. Парциальные мольные величины

Классификации растворов. Парциальные молярные величины. Уравнения Гиббса-Дюгема (вывод и анализ). Методы определения парциальных молярных величин (метод касательных и метод отрезков). Термодинамические функции смешения.

3.2. Термодинамическое описание идеальных и неидеальных растворов

Идеальные (совершенные) растворы. Химический потенциал компонента идеального раствора. Термодинамические функции смешения для идеальных растворов. Равновесие "идеальный раствор-пар", закон Рауля, графическая интерпретация закона Рауля. Неидеальные (реальные) растворы, положительные и отрицательные отклонения от идеальности (от закона Рауля). Расчет активностей и рациональных коэффициентов активности компонентов раствора.

3.3. Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучем растворителе

Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучих растворителях (понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором по сравнению с чистым растворителем, повышение температуры начала кипения и понижение температуры начала отвердевания растворов, осмотическое давление). Эбуллиоскопическая и криоскопическая константы растворителя. Осмос, осмотическое давление, обратный осмос.

Использование коллигативных свойств для определения молярной массы, степени диссоциации или степени ассоциации растворенного вещества.

Раздел 4. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах

4.1. Равновесие «жидкий раствор - насыщенный пар» в двухкомпонентных системах.

Диаграммы «давление-состав», «температура-состав», «состав пара-состав жидкости» для идеальных и неидеальных растворов. Применение правила фаз к исследованию диаграмм. Законы Гиббса-Коновалова. Азеотропия, термодинамическое условие точки азеотропа. Правило рычага. Физико-химические основы разделения жидких смесей методами перегонки и ректификации.

4.2. Равновесие «жидкость-твердое» в двухкомпонентных системах.

Термический анализ, кривые охлаждения, построение диаграммы плавкости по кривым охлаждения. Системы с ограниченной и неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграммы плавкости изоморфно кристаллизующихся веществ. Диаграммы плавкости систем с ограниченной растворимостью в твёрдом состоянии. Эвтектическое и перитектическое равновесия. Определение состава эвтектической жидкости построением треугольника Таммана. Применение правила фаз Гиббса к исследованию фазовых равновесий.

Раздел 5. Растворы электролитов

5.1 Растворы электролитов в статических условиях

Термодинамическое описание свойств растворов электролитов. Активности и коэффициенты активности электролита и ионов в растворе, средние ионные коэффициенты активности. Связь активности электролита со средней ионной активностью и концентрацией электролита. Ионная сила раствора. Правило ионной силы. Основные положения электростатической теории сильных электролитов Дебая-Хюккеля. Предельный закон Дебая-Хюккеля, второе и третье приближения теории, графическое представление этих зависимостей.

5.2 Растворы электролитов в динамических условиях

Проводники электрического тока I и II рода, ионная и электронная проводимость. Удельная, молярная и эквивалентная электрические проводимости, взаимосвязь между ними. Зависимость удельной и молярной электрической проводимостей от концентрации, температуры и природы растворителя. Закон независимого движения ионов (закон Кольрауша). Предельные молярные электропроводности ионов. Эстафетный механизм переноса электричества ионами гидроксония и гидроксила. Электропроводность растворов сильных электролитов, уравнение корня квадратного (уравнение Кольрауша).

Раздел 6. Электрохимические системы (цепи)

6.1 ЭДС и электродные потенциалы

Электрохимические системы (цепи). Электродвижущая сила гальванического элемента, условный электродный потенциал (потенциал в водородной шкале). Связь ЭДС гальванической цепи с электродными потенциалами. Правило знаков ЭДС и электродных потенциалов. Уравнение Нернста, выражающее зависимость ЭДС гальванического элемента от активностей компонентов электродной реакции. Классификация электродов: электроды первого и второго рода, газовые, окислительно-восстановительные. Уравнение Нернста для потенциала электродов всех видов.

6.2. Гальванические элементы

Типы гальванических элементов: химические, концентрационные, с переносом, без переноса. Применение потенциометрии для определения термодинамических характеристик химических реакций, протекающих в гальванической цепи, констант химического равновесия, активностей и коэффициентов активности электролитов, pH растворов, произведения растворимости малорастворимых соединений.

Раздел 7. Химическая кинетика

7.1. Формальная кинетика

Основные понятия формальной кинетики: скорость химической реакции, молекулярность, частный и общий порядок. Основной постулат химической кинетики, кинетическое уравнение скорости реакции. Константа скорости химической реакции, размерность константы скорости. Методы определения скоростей химических реакций.

Кинетика простых и формально простых односторонних гомогенных реакций. Реакции первого, второго и третьего порядков. Дифференциальная и интегральная формы кинетических уравнений, кинетические кривые. Линейное представление кинетических кривых для реакций различных порядков. Время полупревращения. Реакции нулевого порядка. Метод избытка (изоляции) Оствальда определения частных порядков по соответствующему реагенту. Дифференциальные и интегральные методы определения порядка реакции.

7.2. Влияние температуры на скорость химической реакции

Влияние температуры на скорость химической реакции, приближенное правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса в дифференциальной и интегральной форме. Эффективная энергия активации и предэкспоненциальный множитель, методы их определения из экспериментальных данных.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6	Раздел 7
	Знать:							
1	– основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса	+	+	+	+	+	+	+
2	– пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия	+						+
3	– термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора			+	+	+		
4	– теорию гальванических явлений						+	
5	– теории кинетики, пути теоретического расчета скоростей химических реакций и ограничения в применимости расчетных методов							+
6	– основные черты гомогенного и гетерогенного катализа, причины ускорения химического процесса в присутствии катализатора							
	Уметь:							
7	– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач	+	+	+	+	+	+	+

8	– предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта	+						+
9	– проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов	+	+	+	+	+	+	+
10	– применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций							+
	Владеть:							
11	– комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач	+	+	+	+	+	+	+
12	– навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса	+	+				+	
13	– знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов	+	+	+	+			
14	– методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции							+

15	– навыками составления гальванических элементов для целей определения термодинамических характеристик и констант равновесия исследуемой реакции							+	
16	– знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции		+						+
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**							
17	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	+	+	+	+	+	+	+
18		УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+	+	+
19		УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	+	+	+	+	+	+	+

	Код и наименование ПК	**Код и наименование индикатора достижения ПК**							
20	ПК-10. Способен разрабатывать документацию информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов.	+	+	+	+	+	+	+
21		ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов.	+	+	+	+	+	+	+
22		ПК-10.3. Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	+	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме ***32***акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1.	1	Расчёт теплоты, работы и изменения внутренней энергии в процессах с участием идеального газа.	2
2.	1	Расчет тепловых эффектов химических реакций при V=const и P=const и теплоты фазовых превращений при 298 К.	2
3.	1	Изменение энтропии индивидуальных веществ в различных процессах. Расчет изменения энтропии в химических реакциях при заданной температуре. Энергия Гиббса (G). Энергия Гельмгольца (A). Изменение функций G и A в различных процессах с участием индивидуальных веществ. Расчет ΔG^0_{298} и ΔA^0_{298} для химических процессов.	2
4.	1	Расчет эмпирической константы химического равновесия из экспериментальных данных о равновесных давлениях и концентрациях реагентов. Определение направления самопроизвольного протекания химической реакции при *P*=const, *T*=const на основании уравнения изотермы Вант-Гоффа. Влияние температуры на константу химического равновесия, уравнение изобары Вант-Гоффа.	2
5.	2	Определение числа степеней свободы в заданной фазовой области. Расчет давления насыщенного пара и теплоты испарения (возгонки) при заданной температуре на основании справочных данных о температурах кипения (возгонки) веществ при давлении ниже атмосферного. Расчет температуры плавления вещества при заданном внешнем давлении (в приближении линейной зависимости температуры плавления от давления).	2
6.	3	Определение парциальных молярных величин компонентов раствора из экспериментальных зависимостей экстенсивного свойства раствора от концентрации. Использование уравнения Гиббса-Дюгема для нахождения интегрального свойства раствора. Расчет изменения объема, энтальпии, энтропии, энергии Гиббса при образовании	2

		бинарного идеального раствора. Закон Рауля. Вычисление относительного понижения давления пара растворителя, повышения температуры начала кипения, понижения температуры начала отвердевания, осмотического давления для разбавленного раствора нелетучего вещества в летучем растворителе при данной концентрации раствора.	
7.	3,4	Расчеты молярной массы и степени диссоциации (ассоциации) нелетучего растворенного вещества. Правило фаз Гиббса, расчет числа степеней свободы в заданной фазовой области. Правило рычага, его применение для определения количества равновесных фаз.	2
8.	4	Диаграммы плавкости изоморфно и неизоморфно кристаллизующихся веществ с одной эвтектикой. Применение правила рычага для нахождения количества равновесных твердой и жидкой фаз. Применение правила фаз Гиббса к анализу диаграмм плавкости.	2
9.	5	Определение степени диссоциации на основании величины константы диссоциации. Расчет pH для растворов сильных и слабых электролитов.	2
10.	5	Расчет активностей, средних ионных активностей и средних ионных коэффициентов активности. Определение pH растворов сильных электролитов. Произведение растворимости. Расчет растворимости малорастворимых солей.	2
11.	5	Удельная, молярная и эквивалентная электрические проводимости, взаимосвязь между ними. Зависимость электропроводности от концентрации и разведения. Закон независимого движения ионов. Расчет электропроводности растворов электролитов при бесконечном разведении на основании значений предельных молярных электрических проводимостей ионов и из экспериментальных данных по электропроводности растворов различной концентрации.	2
12.	6	Условная запись электрода, гальванического элемента. Правильно разомкнутый гальванический элемент. Определение знаков электродов	2

		гальванического элемента и направления протекания электродного процесса. Запись уравнения реакции, протекающей в гальваническом элементе, определение ее направления.	
13.	6	Расчет ЭДС химических и концентрационных гальванических элементов. Определение констант равновесия, термодинамических характеристик реакций, протекающих в гальваническом элементе.	2
14.	7	Расчет константы скорости реакции на основе экспериментальных данных об изменении свойства системы во времени.	2
15.	7	Определение порядка реакции, константы скорости и времени полупревращения на основе данных кинетических измерений. Расчет глубины протекания реакции к указанному моменту времени.	2
16.	7	Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Вычисление температурного коэффициента Вант-Гоффа. Расчет констант скорости и времени полупревращения при различных температурах. Вычисление энергии активации и предэкспоненциального множителя.	2

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины ««***Физическая химия***» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 79,8 ч . 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;

− подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;

− подготовку к сдаче зачета (4 семестр) и ***экзамена*** (5 семестр) 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, законспектированный на лекциях, 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.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено 6 контрольных работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 100 баллов.

Первая контрольная работа проводится по следующим разделам курса: первое и второе начало термодинамики.

Вторая контрольная работа проводится по следующим разделам курса: химическое равновесие и фазовое равновесие в однокомпонентных системах.

Третья контрольная работа проводится по следующим разделам курса: растворы неэлектролитов, коллигативные свойства растворов.

Четвертая контрольная работа проводится по следующим разделам курса: растворы электролитов.

Пятая контрольная работа проводится по следующим разделам курса: электрохимические системы (цепи).

Шестая контрольная работа проводится по следующим разделам курса: формальная кинетика.

Пример задания по контрольной работе №1

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	3	3	3	3	3	3	18

1. Приведите выражения, соответствующие двум следствиям из закона Гесса на произвольном примере.

2. При температуре 300 К идеальный газ изотермически и обратимо расширяется от 0,01 до 10 м^3. Количество поглощенной при этом теплоты равно 17,26 кДж. Сколько молей газа участвует в этом процессе?

3. Температурная зависимость теплоты образования UPb_3 по реакции:
$U_{(тв)} + 3Pb_{(ж)} = UPb_{3(тв)}$ выражается уравнением:

$$\Delta_r H^\circ = -24.556 + 19.875 \cdot 10^{-6} \cdot T^2 - 20.356 \cdot 10^{-9} \cdot T^3$$

Рассчитайте $\Delta_r C_p^\circ$ для этой реакции при 1000 К, не прибегая к справочным данным.

4. Как зависит от температуры энергия Гиббса системы? Дайте обоснованный ответ.

5. Пользуясь справочными данными, рассчитайте абсолютную энтропию 42 г CO при 500 К и давлении 1, 5 атм. Газ считать идеальным.

6. Рассчитайте изменение энергии Гельмгольца в реакции $C_4H_{10} = C_4H_6 + 2H_2$, протекающей в газовой фазе при 300 К, если тепловой эффект этой реакции при постоянном давлении равен 237 кДж, а изменение энтропии 230 Дж/К.

Пример задания по контрольной работе №2

№ задания	1	2	3	4	5	6	Σ
Оценка, балл	3	3	3	3	3	3	18

1.Какие факторы влияют на константы равновесия K_p и K_c, если реагирующую систему рассматривать как идеальную?

2. Диссоциация четырехокиси азота протекает по уравнению: $N_2O_4 = 2NO_2$. При 298 К и $P = 1{,}0\cdot10^5$ Па N_2O_4 диссоциирует на 18,5%. Рассчитайте степень диссоциации при той же температуре и давлении $0{,}5\cdot10^5$ Па.

3. Определите направление протекания реакции $CH_4 + H_2O_{(г)} = CO + 3H_2$ при 1000 К:

а) в стандартных условиях;

б) при следующих исходных парциальных давлениях реагентов:

$P(CH_4) = 0{,}203$ атм, $P(H_2O) = 1{,}013$ атм,

$P(CO) = 10{,}13$ атм, $P(H_2) = 2{,}026$ атм.

Для расчета константы равновесия воспользуйтесь справочными данными.

4. Что называется «составляющими» системы?

5. При давлении $1{,}01\cdot10^5$ Па в точке плавления (−38,87 °С) жидкая ртуть имеет плотность 13,69 г/см^3, а твердая – 14,19 г/см^3. Рассчитайте температуру плавления ртути при давлении $3\cdot10^8$ Па, если удельная теплота плавления равна 9,74 Дж/г.

6. Давление насыщенного пара над H_2SO_4 при 178 °С равно 666 Па, а при 211,5 °С – 2666 Па. Чему равно давление насыщенного пара над серной кислотой при 300 °С?

Пример задания по контрольной работе №3

№ задания	1	2	3	4	Σ
Оценка, балл	4	4	4	4	16

1. Укажите, какими свойствами и какого компонента – растворителя или растворенного вещества – определяется величина эбуллиоскопической постоянной.

2. Какие из следующих утверждений справедливы для совершенного бинарного раствора при постоянной температуре?

а) закон Рауля соблюдается для каждого компонента раствора: $P_i = P_i^\circ x_i$;

б) объем смешения $\Delta V_{см} = 0$;

в) энтропия смешения $\Delta S_{см} = 0$;

г) энергия Гиббса смешения $\Delta G_{см} = 0$;

д) теплота смешения $\Delta H_{см} = 0$.

3. Температура плавления фенола равна 40°С. Раствор, содержащий 0,172 *г* ацетанилида (C_8H_9ON) в 12,54 *г* фенола, отвердевает при 39,25°С. Вычислить криоскопическую постоянную фенола и его удельную теплоту плавления. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа принять равным единице.

4. При образовании 1 моля раствора Si – Mn, мольная доля кремния в котором равна 0,3, выделилось 28700 Дж теплоты. Парциальная молярная теплота растворения марганца

в растворе этого состава равна −3770 Дж/моль. Рассчитайте парциальную молярную теплоту растворения кремния в этом растворе.

Пример задания по контрольной работе №4

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	3	3	3	3	3	15

1. Напишите выражение зависимости эквивалентной электропроводности сильных электролитов от концентрации.

2. Нарисуйте схематически график зависимости среднеионного коэффициента активности сильного электролита от ионной силы раствора (в широком диапазоне концентраций).

3. На основании справочных данных о величине произведения растворимости $BaSO_4$ рассчитайте растворимость этой соли в воде и в растворе 0,003 М Na_2SO_4 при 298 К.

4. Пользуясь справочными данными о средних ионных коэффициентах активности электролитов для водного раствора $ZnCl_2$ с моляльностью 3,0 при температуре 25°С вычислите среднюю ионную моляльность, среднюю ионную активность и полную активность электролита.

5. Молярная электропроводность при бесконечном разбавлении раствора уксусной кислоты в 1,5 раза больше такой же электропроводности гидроксида аммония. Растворы 0,1М уксусной кислоты и 0,05М гидроксида аммония имеют одинаковую удельную электропроводность. Каково соотношение степеней диссоциации этих электролитов в данных растворах? (Что больше?).

Пример задания по контрольной работе №5

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	3	3	3	4	4	17

1. Запишите уравнение Нернста для потенциала электрода I-го рода. От чего зависит величина и знак потенциала такого электрода?

2. К какому типу относится данный гальванический элемент (химический, концентрационный, с переносом, без переноса)? Напишите уравнение реакции, протекающей в данном элементе.

$$\underset{a_1}{Pt \mid Hg\text{-}Zn_{(амальгама)} \mid} \quad ZnSO_4 \quad \underset{a_2}{\mid Zn\text{-}Hg_{(амальгама)} \mid} \; Pt$$

3. По справочным данным о стандартных электродных потенциалах вычислите стандартную ЭДС элемента и произведение растворимости при 298 К для AgBr.

4. Пользуясь справочными данными, рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 *К*, состоящего из приведенных электродов. Моляльные концентрации электролитов в электродах m_1 и m_2. Ионные коэффициенты активности вычислите по уравнению первого приближения теории Дебая-Хюккеля. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из указанных электродов.

Электрод I	m_1	Электрод II	m_2
KCl | AgCl | Ag	0,005	$ZnSO_4$ | Zn	0,002

5. Составьте условную запись гальванического элемента без жидкостных соединений («без переноса»), в котором при T = 298 K самопроизвольно протекает реакция $Pb + Hg_2Cl_2 = PbCl_2 + 2Hg$. Вычислите стандартную ЭДС элемента, термодинамическую константу равновесия K_a, реакции.

Пример задания по контрольной работе №6

№ задания	1	2	3	4	5	Σ
Оценка, балл	2	3	3	4	4	16

1. Зависит ли от исходных концентраций реагирующих веществ период полупревращения для реакции второго порядка. Приведите математическое выражение для случая, когда начальные концентрации реагентов равны.

2. Какими данными надо располагать для расчета максимально возможного количества промежуточного вещества в последовательной реакции первого порядка $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$? Как зависит высота максимума кривой $c_B = f(\tau)$ от отношения констант k_2/k_1?

3. Для некоторой реакции получены следующие экспериментальные данные:

c_0, *моль/л*	0,02	0,04	0,06	0,08
$\tau_{1/2}$, *мин*	6,3	6,3	6,3	6,3

Можно ли сделать вывод о порядке данной реакции?

4. Реакция термического разложения этана является реакцией первого порядка. При 550 ^0C константа скорости реакции равна $2{,}5 \cdot 10^{-5} c^{-1}$, а при 630 ^0C - $141{,}5 \cdot 10^{-5} c^{-1}$. Рассчитайте энергию активации и предэкспоненциальный множитель уравнения Аррениуса.

5. При смешении равных объемов полумолярных растворов H_2O_2 и $HCOH$, взаимодействующих по уравнению $H_2O_2 + HCHO = HCOOH + H_2O$ через 20 *мин.* Прореагировало 80% исходных веществ (реакция 2-го порядка). Сколько времени потребуется для того, чтобы реакция прошла на ту же глубину, если растворы исходных реагентов разбавить вдвое, а затем смешать?

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия для бакалавров. Тула: Аквариус, 2014. 660 с.
2. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия. Тула: Гриф и Компания, 2011. 1030 с.
3. Мерецкий А.М., Белик В.В. Растворы электролитов. М:
4. РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2013. 126 с.
5. Мерецкий А.М., Белик В.В. Основы электрохимической термодинамики. М: РХТУ им. Д.И.Менделеева. 2011. 179 с.
6. Краткий справочник физико-химических величин / Ред. А.А. Равдель, Ред. А.М. Пономарева. - 9-е изд. - СПб.: Специальная литература, 1999. - 232 с.
7. Кудряшов, И. В. Сборник примеров и задач по физической химии [Текст] : учебное пособие для хим.-технолог. спец-тей вузов / И.В. Кудряшов , Г.С. Каретников. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1991. - 527 с.

Б) Дополнительная литература :

1. Мерецкий А.М. Физическая химия. Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов. М: РХТУ им. Д.И.Менделеева. 2015. 30 с.
2. Герасимов Я.И., Древинг В.П. и др. Курс физической химии. М.: Химия. 1969, т.1, 624 с.; 1973, т. 2, 623 с.
3. Фролов Ю.Г., Белик В.В. Физическая химия. М.: Химия, 1993. 464 с.
4. Вишняков А.В. Начальный курс физической химии. Химическая термодинамика. М.:МХТИ им. Д.И.Менделеева 2001. 157 с.
5. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. М.: Высшая школа, 2009. 479 с.
6. Кизим, Н. Ф. Физическая химия. Неравновесные явления в растворах электролитов и электрохимические системы: учебное пособие / Н. Ф. Кизим. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2008. - 272 с.
7. Электрохимия, кинетика и катализ. Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов: учебное пособие / сост. А. М. Мерецкий. - М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2015. - 29 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

1. «Журнал физической химии. ISSN: 0044-4537.
   https://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/zhurnal-fizicheskoj-himii/
2. Журнал «Химическая физика»
   http://j.chph.ru
3. Журнал «Теоретические основы химической технологии»
   http://sciencejournals.ru/journal/toht/

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

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

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 16 штук, (общее число слайдов – 202);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 70).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– 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 (дата обращения: 20.04.2019).

– 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 (дата обращения: 20.04.2019).

– 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 (дата обращения: 20.04.2019.)

– Профессиональный стандарт «06.001 Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «18» ноября 2013_г. № 679н;

– Профессиональный стандарт «06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «11» апреля 2014 г. № 225н;

– Профессиональный стандарт «06.011 Администратор баз данных», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «17» сентября 2014 г. № 647н;

– Профессиональный стандарт «06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «8» сентября 2014 г. № 612н;

– Профессиональный стандарт «06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «5» октября 2015 г. № 684н;

– Профессиональный стандарт «06.027 Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «5» октября 2015 г. № 686н.

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 (дата обращения: 20.04.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 26.04.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 20.04.2019).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

– электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
– корпоративная электронная почта;
– https://etutorium.ru/ – LMS eTutorium;
– https://zoom.us/ – LMS Zoom.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «***Физическая химия***» включает ***7*** разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ. Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет ***100*** баллов.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «***Физическая химия***» изучается в 4 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия, является формирование у студентов компетенций, связанных с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. 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. При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

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 конспектов занятий.

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.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

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
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 с «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение
		Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г.	

		Сумма договора – 642 083-68 **с «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи.
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 с «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Принадлежность – сторонняя. ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С 01 января 2020 г. по 31 декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Физическая химия***» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. 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 меловой доской и учебной мебелью.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Презентации лекционного материала.

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

Для чтения курса лекций имеются компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства; подключение к локальной сети с выходом в Интернет.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, технологические справочники; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Windows 7 Pro	Гос. контракт 171ЭА/2011 от 02.11.2011	1	бессрочная
2	Microsoft Windows 7	Контракт № 70-	1	бессрочная

	Home Basic	73ЭА/2014 от 14.11.2014 Тов. накладная №132 от 19.12.2014 Акт приема-передачи от 19.12.2014		
3	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.
4	Операционная система Microsoft Windows 8.1 Professional (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-171312 от 03.04.2019 г., действительно до 03.04.2020 г., счет № 0012522675 от 30.03.2019 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	03.04.2020 г.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Химическая термодинамика	*Знает:* – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; – пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия; *Умеет*: – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; – предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. *Владеет:* – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; – навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса; – знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов.	Оценка за контрольную работу №1
Раздел 2. Фазовые равновесия в	*Знает:* – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических	Оценка за контрольную

однокомпонентных системах	характеристик процесса. *Умеет*: – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. *Владеет:* – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; – навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса; – знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов.	работу №2
Раздел 3. Термодинамическая теория растворов	*Знает:* − основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; − термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора. *Умеет*: − применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; − проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. *Владеет:* − комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; − знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов.	Оценка за контрольную работу №3

Раздел 4. Фазовые равновесия в многокомпонентных системах	*Знает:* – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса. – термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора. *Умеет*: – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. *Владеет:* – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; – знаниями основных законов физической химии для содержательной интерпретации термодинамических расчётов.	Оценка за ***зачет в 4 семестре***
Раздел 5. Растворы электролитов	*Знает:* – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; – термодинамическое описание свойств идеальных и неидеальных растворов, подходы к нахождению парциальных молярных величин компонентов раствора. *Умеет*: – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. *Владеет:* – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач.	Оценка за контрольную работу №4

Раздел 6. Электрохимические системы (цепи)	*Знает:* – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; – теорию гальванических явлений. *Умеет*: – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. *Владеет:* – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; – навыками определения состояния равновесия и самопроизвольного направления химического процесса; – навыками составления гальванических элементов для целей определения термодинамических характеристик и констант равновесия исследуемой реакции.	Оценка за контрольную работу №5
Раздел 7. Химическая кинетика	*Знает:* – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; – пути определения важнейших характеристик химического равновесия (константы равновесия, равновесного выхода продукта, степени превращения исходных веществ) и влияния различных факторов на смещение химического равновесия; – теории кинетики, пути теоретического расчета скоростей химических реакций и ограничения в применимости расчетных методов. *Умеет*: – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач;	Оценка за контрольные работы №6

	– предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта; – проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные, обобщать и делать обоснованные выводы на базе проведённых опытов. – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии для решения вопросов, возникающих при изучении кинетики химических реакций. *Владеет:* – комплексом современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; – методами определения порядка и скорости реакции, установления лимитирующей стадии и механизма изучаемой химической реакции; – знаниями основных законов химической кинетики, влияния различных факторов (температуры, давления, катализатора) на скорость химической реакции.	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «***Физическая химия***»
основной образовательной программы
09.03.01 «***Информатика и вычислительная техника***»
Форма обучения: ***очная***

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019 г.
2	Изменение в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019 г.
3	Изменение в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
4	Изменение в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора № 163-А от «16» марта 2020 г. «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.

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

«Утверждаю»
ректор
(руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(подпись) (И.О. Фамилия)
«05» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ЦИФРОВИЗАЦИЯ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

(Б1.В.07)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена:

к.т.н., доцентом кафедры ОХТ, Давидхановой М.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Общей химической технологии «27» мая 2019 г., протокол №6.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 9
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 10
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 10
4.2. Содержание разделов дисциплины 11
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 14
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 16
6.1. Практические занятия 16
6.2. Лабораторные занятия 16
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 17
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЯЛ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 17
8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 17
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 18
9.1. Рекомендуемая литература 18
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 19
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 19
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 21
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 21
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 21
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 22
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 22
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 22
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 23
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 25
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 25
13.2. Учебно-наглядные пособия 25
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 25
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 26
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 26
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 27
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки ***09.03.01 Информатика и вычислительная техника***, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой Общей химической технологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра.

Дисциплина «***Цифровизация химико-технологических процессов***» относится к части дисциплин учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений (***Б1.В.07***). Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области высшей математики, физики, физической химии, процессов и аппаратов химической технологии.

Цель дисциплины – получение знаний в области реализации химико-технологических процессов с учетом физико-химических особенностей протекающих реакций, выбора оптимальных условий реализуемых процессов, выбора эффективных реакторов, приобретения навыков в составлении материальных и тепловых балансов, в расчете процессов и реакторов на основе математического моделирования, получения знаний в области разработки энергосберегающих химико-технологических систем (ХТС), безотходных и малоотходных технологий на примере современных производств

Задачи дисциплины:

- изучение химического производства как химико-технологической системы, ее организации, структуры и функционирования;
- изучение методов балансовых расчетов, анализа химического производства, определения его эффективности;
- обучение методам и приемам разработки ХТС и оптимальной организации химико-технологических процессов в ней;
- развитие инженерного мышления и эрудиции при анализе и синтезе химико-технологических систем;
- знакомство с некоторыми конкретными химическими производствами, на примере которых предметно демонстрируются основные теоретические положения курса.

Дисциплина «***Цифровизация химико-технологических процессов***» преподается в ***7ом*** семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «***Цифровизация химико-технологических процессов***» при подготовке бакалавров по направлению подготовки ***09.03.01 Информатика и вычислительная техника***, профиль подготовки – «***Системы автоматизированного проектирования химических производств***» направлено на приобретение следующих ***универсальных*** компетенций и индикаторов их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.

Профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
1. Проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных. 2. Ведение технической документации. 3. Тестирование компонентов ИС по заданным сценариям. 4. Начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем. 5. Осуществление технического сопровождения информационных систем в процессе её эксплуатации. 6. Информационное обеспечение прикладных	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети. Автоматизированные системы обработки информации и управления. Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий. Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем.	ПК-10. Способен разрабатывать документацию информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3. Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	06.001. Программист (уровень квалификации – 6) 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации – 6) 06.011 Администратор баз данных (уровень квалификации – 6) 06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий) (уровень квалификации – 6) 06.026 Системный администратор

процессов.				информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации – 6) 06.027 Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации – 6)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

– основы теории химических процессов и реакторов;
– методологию исследования взаимодействия химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях;
– методику выбора реактора и расчёта процесса в нем;
– основные реакционные процессы и реакторы химической и биотехнологии;
– основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства;
– основные химические производства.

Уметь:

– рассчитать основные характеристики химического процесса;
– выбрать рациональную схему производства заданного продукта;
– оценить технологическую эффективность производства;
– выбрать эффективный тип реактора;
– провести расчет технологических параметров для заданного процесса;
– определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.

Владеть:

– методами анализа эффективности работы химических производств;
– методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей;
– методами выбора химических реакторов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**144**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**64**
Лекции	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,445	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,445	16
Самостоятельная работа	**2,22**	**80**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,21	79,8
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,2
Вид контроля:		
Зачет	+	+

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины	**4**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,78**	**48**
Лекции	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,445	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,445	12
Самостоятельная работа	**2,22**	**60**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	2,21	59,85
Контактная работа – промежуточная аттестация	0,01	0,15
Вид контроля:		
Зачет	+	+

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов				
		Всего	**Лек**	**ПЗ**	**ЛР**	**СР**
1.	**Раздел 1. Химическая технология и химическое производство**	**16**	**6**	**-**	**-**	**10**
1.1	Основные определения и положения	3	1	-	-	2
1.2	Химическое производство	5	2	-	-	3
1.3	Сырьевые ресурсы, вода и энергия в химическом производстве	8	3	-	-	5
2.	**Раздел 2. Теоретические основы химических процессов и реакторов**	**60**	**16**	**7**	**12**	**25**
2.1	Основные определения и положения	12	3	4	-	5
2.2	Химические процессы	22	6	-	6	10
2.3	Химические реакторы	20	5	3	4	8
2.4	Промышленные химические реакторы	6	2	-	2	2
3.	**Раздел 3. Химическое производство, как химико-технологическая система (ХТС)**	**32**	**6**	**6**	**-**	**20**
3.1	Структура и описание химико-технологической системы	7	2	-	-	5
3.2	Анализ ХТС	13	2	3	-	8
3.3	Синтез ХТС	12	2	3	-	7
4.	**Раздел 4. Промышленные химические производства**	**24**	**3**	**3**	**3**	**15**
5.	**Раздел 5. Современные тенденции в развитии химической технологии**	**12**	**1**	**-**	**1**	**10**
	ИТОГО	**144**	**32**	**16**	**16**	**80**
	Зачет	**0**				
	ИТОГО	**144**				

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Химическая технология и химическое производство

1.1. Основные определения и положения.

Химическая технология. Объект химической технологии. Межотраслевой характер химической технологии. Развитие химических производств и химической технологии. Место химической технологии в промышленной сфере и методов химической технологии в нехимических отраслях промышленности. Системный анализ сложных схем и взаимодействий элементов схемы – понятие и содержание метода. Физическое и математическое моделирование, определение и основные понятия, их место в инженерно-химических исследованиях и разработках. Место и значение натурного и вычислительного эксперимента. Содержание и задачи учебного курса.

1.2. Химическое производство.

Понятие о химическом производстве. Многофункциональность химического производства. Общая структура химического производства. Основные подсистемы химического производства. Основные технологические компоненты химического производства.

Качественные и количественные показатели химического производства: технологические, экономические, эксплуатационные, социальные.

1.3. Сырьевые ресурсы, вода и энергия в химическом производстве

Классификация сырьевых ресурсов по различным признакам – фазовому состоянию, происхождению, источникам. Минеральное сырье (руды и полезные ископаемые), органическое природное сырье (горючие ископаемые), растительное и животное сырье, вторичное сырье – их использование и пути переработки. Основные способы первичной обработки сырья (обогащение, очистка, подготовка к транспортировке и переработке). Понятие, сущность и примеры углубления использования сырья, комбинирования производств и комплексной переработки сырья.

Значение и использование воды в химических производствах. Источники воды. Требования к технологической и бытовой воде. Промышленная подготовка воды и методы ее очистки от примесей. Основные методы контроля качества воды. Экономия водопотребления в производстве. Водооборотные системы.

Виды и источники энергии в химической промышленности. Масштабы потребления и способы уменьшения энергетических затрат. Сущность и примеры регенерации и рекуперации энергии. Энерготехнологические системы. Вторичные энергетические ресурсы.

Раздел 2. Теоретические основы химических процессов и реакторов

2.1. Основные определения и положения

Физико-химические закономерности химических превращений – стехиометрические, термодинамические, кинетические. Показатели химического превращения – степень превращения, выход продукта, интегральная и дифференциальная селективности, скорости реакции и превращения реагентов.

2.2. Химические процессы

Определение. Классификация химических процессов по различным признакам – химическим (вид химической реакции, термодинамические характеристики, схема превращений) и фазовым (число и агрегатное состояние фаз).

Гомогенный химический процесс. Определение и примеры. Влияние химических признаков и условий протекания процесса на его показатели. Способы интенсификации.

Понятие оптимальных температур. Оптимальные температуры для обратимых и необратимых экзо- и эндотермических реакций.

Гетерогенный (некаталитический) химический процесс. Определение и примеры. Структура процесса и его составляющие (стадии). Наблюдаемая скорость химического превращения. Области (режимы) протекания процесса, лимитирующая стадия.

Гетерогенный химический процесс "газ (жидкость) - твердое". Обоснование, построение и анализ математической модели для реакций горения (модель "сжимающаяся сфера") и топохимической (модель "с невзаимодействующим ядром"). Наблюдаемая скорость превращения, время превращения и пути интенсификации для различных областей протекания процесса.

Гетерогенный химический процесс "газ (жидкость) - жидкость". Обоснование, построение и анализ математической модели. Наблюдаемая скорость превращения и области протекания процесса. Пути интенсификации для различных режимов процесса.

Каталитический процесс. Определение, классификация, примеры. Гетерогенный катализ на твердом катализаторе. Обоснование, построение и анализ математической модели на каталитической поверхности и в пористом зерне катализатора. Наблюдаемая скорость превращения и области протекания процесса. Степень использования внутренней поверхности. Пути интенсификации каталитических процессов.

2.3. Химические реакторы

Определение и назначение химического реактора. Реакторы в химических и нехимических отраслях промышленности. Обзор типов химических реакторов, их структурные элементы (реакционная зона, устройства ввода и вывода, смешения, разделения и распределения потоков, теплообменные элементы), основные процессы и явления в них.

Систематизация процессов в химическом реакторе по масштабу их протекания: химическая реакция, химический процесс в элементарном объеме, процессы в реакционном элементе и в реакторе в целом, их взаимосвязь и иерархическая структура математической модели процесса в реакторе. Примеры процессов в различных видах химических реакторов.

Классификация процессов в реакторах по различным признакам - вид химического процесса, организация потоков реагентов (схема движения регентов через реактор, структура потоков в реакционной зоне), организация тепловых потоков (тепловой режим, схема теплообмена), стационарность процесса.

Обоснование и построение математической модели процесса в реакторах различного типа как системы уравнений материального и теплового балансов на основе данных о структуре потока, химических превращениях, явлениях переноса тепла и вещества и их взаимодействии. Систематизация и классификация математических моделей процессов в реакторах.

Изотермические процессы в химическом реакторе. Влияние структуры потока (идеальное смешение и вытеснение), стационарности процесса (проточный и периодический), параметров и условий протекания процесса (температура, концентрация, давление, объем реакционной зоны, время), вида химической реакции (простая и сложная, обратимая и необратимая) и ее параметров на профили концентраций и показатели процесса в реакторе (степень превращения, выход продукта, селективность процесса). Основы расчета процесса в реакторе. Сопоставление эффективности процессов в реакторах, описываемых моделями идеального смешения и вытеснения.

Неизотермические процессы в химических реакторах. Организация тепловых потоков и режимов в химических реакторах. Распределение температуры, концентраций и степени превращения в реакторе в режимах идеального смешения и вытеснения, адиабатическом и с теплообменом. Связь температуры и степени превращения в адиабатическом процессе. Сопоставление с изотермическим режимом. Число и устойчивость стационарных режимов в реакторах идеального смешения.

2.4. Промышленные химические реакторы

На конкретных примерах предметно рассматриваются промышленные реакторы для проведения гомогенных, гетерогенных и каталитических процессов – типы реакторов, конструктивные характеристики и особенности режима, области использования.

Раздел 3. Химическое производство, как химико-технологическая система

3.1. Структура и описание химико-технологической системы

Химическое производство как химико-технологическая система (ХТС). Понятие системы и ХТС. Состав ХТС: элементы, связи, подсистемы. Элементы ХТС, классификация по виду процессов и назначению. Технологические связи элементов ХТС (потоки). Последовательная, параллельная, разветвленная, последовательно-обводная (байпас), обратная (рецикл) технологические связи. Их схемы и назначение.

Описание ХТС. Виды моделей ХТС - описательные и графические. Описательные модели - химическая схема и математическая модель. Графические модели - функциональная, технологическая, структурная и другие (специальные) схемы. Назначение, применение и взаимосвязь моделей.

3.2. Анализ ХТС

Понятие, задачи и результаты анализа ХТС - состояние ХТС, материальный и тепловой балансы, показатели химического производства.

Свойства ХТС как системы: взаимосвязанность режимов элементов, различие оптимальности элемента одиночного и в системе, устойчивость и существование стационарных режимов и др.

Материальный и тепловой балансы. Методика составления и расчета материальных и тепловых балансов ХТС и ее подсистем. Особенности расчета балансов в схемах с рециклом. Формы представления балансов (таблицы, диаграммы и др.).

Материальный баланс для массообменных и реакционных элементов. Использование стехиометрических, термодинамических и межфазных балансовых соотношений. Степень использования сырьевых ресурсов.

Энтальпийный, энергетический (по полной энергии) и эксергетический балансы и КПД. Их сопоставление и использование в анализе ХТС.

3.3. Синтез ХТС

Понятие и задачи синтеза ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Роль математических и эвристических методов.

Основные концепции при синтезе ХТС: полное использование сырьевых и энергетических ресурсов, минимизация отходов, оптимальное использование аппаратуры. Их содержание и способы реализации. Комбинированные производства, совмещенные процессы, вторичные энергетические ресурсы, энерготехнологические системы, перестраиваемые ХТС, замкнутые, малоотходные производства - их понятия, особенности и применение.

Однородные технологические схемы: система рекуперативного теплообмена, система разделения многокомпонентной смеси, система реакторов. Основы построения их оптимальной структуры

Раздел 4. Промышленные химические производства

Химические производства рассматриваются предметно как реализация изученных теоретических основ химико-технологических процессов и ХТС, концепций построения высокоэффективной ХТС. Основной акцент делается на физико-химические основы концепции построения технологической схемы производства и его подсистем. Производство серной кислоты. Производство аммиака. Производство азотной кислоты. Производство стирола.

Раздел 5. Современные тенденции в развитии химической технологии

Текущее состояние химической промышленности в мире и тенденции ее развития. Перспективные источники сырья и энергии. Кластеризация химической промышленности. Совмещенные процессы. Гибкие и перестраиваемые технологические схемы. Новые химико-технологические процессы и способы получения продуктов. Нанотехнология.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	Знать:						
1	основы теории химических процессов и реакторов;			+			
2	методологию исследования взаимодействия химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях;		+				
3	методику выбора реактора и расчёта процесса в нем;			+			
4	основные реакционные процессы и реакторы химической технологии;			+			
5	основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производства;				+		+
6	основные химические производства.					+	
	Уметь:						
7	рассчитать основные характеристики химического процесса;		+	+			
8	выбрать рациональную схему производства заданного продукта;				+	+	+
9	оценить технологическую эффективность производства;		+			+	+
10	выбрать эффективный тип реактора;			+			
11	провести расчет технологических параметров для заданного процесса;			+		+	
12	определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.			+			
	Владеть:						
13	методами анализа эффективности работы химических производств;		+			+	+
14	методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей;			+	+		
15	методами выбора химических реакторов.			+			
	Код и наименование УК	**Код и наименование индикатора достижения УК**					
16	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	+	+	+	+	+

17	подход для решения поставленных задач.	УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+
18		УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	+	+	+	+	+
	Код и наименование ПК	**Код и наименование индикатора достижения ПК**					
19	ПК-10. Способен разрабатывать документацию информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов.	+	+	+	+	+
20		ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов.	+	+	+	+	+
21		ПК-10.3. Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме ***16*** акад. ч.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	Раздел 2	Показатели химико-технологического процесса. Стехиометрические закономерности.	1
2	Раздел 2	Показатели химико-технологического процесса. Термодинамические закономерности.	1
3	Раздел 2	Показатели химико-технологического процесса. Кинетические закономерности.	2
4	Раздел 2	Реакторы идеального вытеснения (РИВ) и идеального смешения непрерывного действия (РИС-н)	2
5	Раздел 2	Реакторы идеального смешения периодического действия (РИС-п). Адиабатический реактор идеального смешения	1
6	Раздел 3	Каскад реакторов идеального смешения (к-РИС-н)	1
7	Раздел 3	Разнородные ХТС. Последовательное и параллельное соединение РИС и РИС	2
8	Раздел 3	Фракционный рецикл	1
9	Раздел 3	Материальный баланс элемента ХТС без химического превращения	1
10	Раздел 3	Материальный баланс элемента ХТС с химическим превращением	1
11	Раздел 4	Расходные коэффициенты по сырью, энергии и вспомогательным материалам	1
12	Раздел 4	Материальный баланс ХТС в целом	2

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «***Цифровизация химико-технологических процессов***» выполняется в соответствии с учебным планом в ***7ом*** семестре в объеме ***16*** акад. ч. В практикум входит ***4*** работы, по ***4*** акад. ч. на каждую работу.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет ***40*** баллов (максимально по ***10*** баллов за каждую работу).

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Раздел 2	Моделирование изотермических процессов в реакторах и реакторных системах
2	Раздел 2	Анализ процесса «газ-твёрдое» на примере обжига сульфида цинка
3	Раздел 2	Окисление диоксида серы. Система двойного контактирования – двойной абсорбции (ДК/ДА)
4	Раздел 4, 5	Анализ химико-технологических систем – производство азотной кислоты

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «***Цифровизация химико-технологических процессов***» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме ***80*** акад. ч. в ***7ом*** семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу дисциплины;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума по дисциплине.

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, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЯЛ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено ***2*** контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет по ***30*** баллов за каждую. ***40*** баллов отводятся на лабораторные работы.

Разделы 1 и 2. Пример контрольной работы № 1. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 2 вопроса, по 15 баллов за вопрос.

1. Определить степень превращения по компоненту В (x_B) и состав реакционной смеси для реакции

$$A + 2B = 2R + S,$$

если $x_A = 0{,}6$; $c_{A0} = 1$ кмоль/м^3; $c_{B0} = 1{,}5$ кмоль/м^3.

2. Определить влияние избытка водяного пара в исходной смеси на равновесную степень превращения этилена в обратимой реакции синтеза этанола:

$$C_2H_4 + H_2O \leftrightarrow C_2H_5OH$$

для трёх мольных соотношений в исходной смеси $\alpha = H_2O:C_2H_4$ = 1; 4; 9. Давление в процессе 3 МПа, константа равновесия $K_p = 0{,}068$ МПа$^{-1}$.

Разделы 3 и 4. Пример контрольной работы № 2. Максимальная оценка – 30 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 10 баллов за вопрос.

1. Реактор периодического действия за 8 ч должен производить $N_R = 4{,}8$ кмоль продукта R. Чтобы загрузить реактор, нагреть его до нужной температуры и разгрузить после окончания процесса, требуется 1 ч.

1) Найти необходимый объём реактора, если известно, что в реакторе протекает реакция $A \rightarrow R$ с константой скорости 0,026 мин$^{-1}$, начальная концентрация вещества А равна 8 кмоль/м^3, 99 % которого подвергается превращению.

2) Определить объёмы реакторов ИС-Н и ИВ для получения такого же количества продукта R в сутки при той же степени превращения вещества А.

2. В реакторе идеального смешения объёмом 0,3 м^3 проводится экзотермическая реакция 1-го порядка $A \rightarrow R + Q_p$. Константа скорости реакции описывается уравнением k =

$10^3 exp(-\frac{20000}{RT})$ мин$^{-1}$. Тепловой эффект реакции составляет 2300 ккал/кмоль. Плотность реакционной массы не зависит от степени превращения и равна 420 кг/м^3. Удельная теплоёмкость раствора равна 0,95 ккал/(кг·К). Раствор реагента А подаётся с концентрацией 6 кмоль/м^3 в количестве 0,6 м^3/ч. Рассчитать, при какой температуре следует подавать исходный раствор вещества А в реактор, работающий в адиабатическом режиме, чтобы температура в нём не превышала 60 ^{0}С.

3. Жидкофазный процесс описывается реакцией 1-го порядка типа A→2R с константой скорости равной 8,3·10^{-3} сек$^{-1}$. Концентрация исходного вещества составляет 0,36 моль/л. Расход реакционной смеси равен 0,12 м^3/мин.

Процесс проводится в установке из 3 реакторов смешения, соединенных последовательно объемом 0,3 м^3.

Определить производительность установки по продукту R.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Бесков В.С. Общая химическая технология: Учебник для вузов. – М.: ИКЦ "Академкнига". 2005. – 452 с. **(базовый учебник)**

2. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС: учебник / И.М. Кузнецова, Х.Э. Харлампиди, В.Г. Иванов, Э.В. Чиркунов; под редакцией Х.Э. Харлампиди. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 384 с. – ISBN 978-5-8114-1479-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/45973. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Игнатенков В.И., Федосеев А.П., Ванчурин В.И., Сучкова Е.В., Давидханова М.Г., Семенов Г.М., Тарасенко Т.А., Вяткин Ю.Л., Дубко А.И. Общая химическая технология. Химические процессы и реакторы. Лабораторный практикум. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2018. – 108 с.

4. Семенов Г.М., Вяткин Ю.Л., Давидханова М.Г., Ванчурин В.И., Грунский В.Н., Игнатенков В.И., Сучкова Е.В., Тарасенко Т.А., Федосеев А.П. Общая химическая технология. Химико-технологические системы. Лабораторный практикум. - М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2017. – 112 с.

5. Сучкова Е. В., Тарасенко Т. А., Федосеев А. П., Давидханова М. Г., Грунский В. Н. Тестовые задания к лабораторному практикуму по ОХТ. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. 2014. – 40 с.

Б. Дополнительная литература

1. Игнатенков В.И., Бесков В.С. Примеры и задачи по общей химической технологии: учебное пособие для вузов. – М.: ИКЦ «Академкнига». 2005. – 198 с.

2. Ванчурин В.И., Игнатенков В.И., Тарасенко Т.А. Химические процессы и реакторы. Сборник задач: учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2017. – 68с.

3. Ванчурин В.И., Грунский В.Н. Гетерогенные каталитические процессы в примерах и задачах. Ч.1 – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2016. – 32 с.

4. Ванчурин В.И., Грунский В.Н., Комарова А.Д., Гаспарян М.Д. Технологические расчёты в курсе Общей химической технологии. Материальный баланс химико-технологической системы. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2019. – 60 с.

5. Бесков В. С., Ванчурин В. И., Игнатенков В. И. Общая химическая технология в вопросах и ответах. Ч.1.: методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2011. – 83 с.

6. Ванчурин В.И., Игнатенков В.И., Игнатенкова В.В., Сучкова Е.В. Общая химическая технология в вопросах и ответах. Ч.2.: методическое пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. 2016. – 64 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- «Журнал прикладной химии» ISSN 0044-4618
- Журнал «Теоретические основы химической технологии» ISSN 0040-3571
- Журнал «Химическая промышленность сегодня» ISSN 0023-110X

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

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

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 16 штук, (общее число слайдов – 595);

– банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100).

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– 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 (дата обращения: 26.05.2019).

– 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 (дата обращения: 26.05.2019).

– 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 (дата обращения: 26.05.2019).

– Профессиональный стандарт «06.001 Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «18» ноября 2013 г. № 679н.

– Профессиональный стандарт «06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «11» апреля 2014 г. № 225н.

– Профессиональный стандарт «06.011 Администратор баз данных», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «17» сентября 2014 г. № 647н.

– Профессиональный стандарт «06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «8» сентября 2014 г. № 612н.

– Профессиональный стандарт «06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «5» октября 2015 г. № 684н.

– Профессиональный стандарт «06.027 Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «5» октября 2015 г. № 686н.

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 (дата обращения: 26.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 26.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 26.05.2019).

Для освоения дисциплины в дистанционном режиме преподаватели могут использовать следующие средства коммуникации со студентами:

– электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС);
– корпоративная электронная почта;
– https://etutorium.ru/ – LMS eTutorium;
– https://zoom.us/ – LMS Zoom.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «***Цифровизация химико-технологических процессов***» включает ***5*** разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Рабочая программа дисциплины «***Цифровизация химико-технологических процессов***» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме ***16*** акад. ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в ***7ом*** семестре. На выполнение каждой работы отводится ***4*** часа.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата в области моделирования химических процессов, организации химических процессов в аппаратах, организации химических производств в целом, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов, формулирования выводов по выполненной работе, знакомство с правилами оформления лабораторных работ.

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ лабораторного практикума составляет ***40*** баллов и входит в ***100*** баллов, отводимых на работу студента в семестре.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (максимальная оценка ***60*** баллов) и лабораторного практикума (максимальная оценка ***40*** балла). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет ***100*** баллов.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «***Цифровизация химико-технологических процессов***» изучается в ***7ом*** семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «***Цифровизация химико-технологических процессов***», является формирование у студентов компетенций в области организации химических процессов, методов синтеза и анализа химико-технологических систем. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах развития инженерной мысли в области химической технологии, а также связи дисциплины с другими предметами.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по дисциплине «***Цифровизация химико-технологических процессов***» при подготовке, проведении и защите лабораторных работ.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки конспектов занятий.

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.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1 708 372 экз.

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

№ п/п	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
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С 26 сентября 2018 г. по 25 сентября 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера Принадлежность – сторонняя. ООО «Издательство «Лань», договор №33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019 г. Сумма договора – 642 083-68 С 26 сентября 2019 г. по 25 сентября 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС http://e.lanbook.com Количество ключей – доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера	Ресурс включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным и техническим наукам.
2.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность –собственная РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС http://lib.muctr.ru Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ.

3.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя. ООО «РУНЭБ», договор №29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С 01 января 2019 г. по 31 декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. Принадлежность – сторонняя. ООО Научная электронная библиотека, договор № 33.03-Р-3.1 2087/2019 Сумма договора – 1100017-00 С 01 января 2020 г. по 31 декабря 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные издания, электронные версии периодических или непериодических изданий.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Цифровизация химико-технологических процессов***» проводятся в форме лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. 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 меловой доской и учебной мебелью, компьютерный зал для проведения лабораторного практикума с 14 рабочими местами и 14 персональными компьютерами.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Презентации лекционного материала.

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

Для чтения курса лекций имеются компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства; подключение к локальной сети с выходом в Интернет.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким

электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, технологические справочники; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	14	бессрочная
2	Антивирус Kaspersky (Касперский)	Акт приема-передачи неисключительного права № 27677 от «25» декабря 2018 г. Акт сдачи-приемки оказанных услуг № 203-18122501 от «25» декабря 2018 г. Контракт № 126-152ЭА/2018 от «24» декабря 2018 г.	14	25.12.2020 г.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Химическая технология и химическое производство	*Знает:* – методологию исследования взаимодействия химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях. *Умеет:* – рассчитать основные характеристики химического процесса; – оценить технологическую эффективность производства. *Владеет:* – методами анализа эффективности работы химических производств.	Оценка за контрольную работу № 1
Раздел 2. Теоретические основы химических процессов и реакторов.	*Знает:* – основы теории химических процессов и реакторов; – методику выбора реактора и расчёта процесса в нем; – основные реакционные процессы и реакторы химической технологии. *Умеет:* – рассчитывать основные характеристики химического процесса; – выбирать эффективный тип реактора; – проводить расчёт технологических параметров для заданного процесса; – определять параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе. *Владеет:* – методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей; – методами выбора химических реакторов.	Оценка за контрольную работу № 1 Оценка за лабораторный практикум
Раздел 3. Химическое производство, как химико-технологическая	*Знает:* – основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы	Оценка за контрольную работу № 2

система (ХТС).	оценки эффективности производства. *Умеет:* – выбирать рациональную схему производства заданного продукта. *Владеет:* – методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей.	
Раздел 4. Промышленные химические производства	*Знает:* – основные химические производства. *Умеет:* – выбирать рациональную схему производства заданного продукта; – оценивать технологическую эффективность производства. *Владеет:* – методами анализа эффективности работы химических производств.	Оценка за контрольную работу № 2 Оценка за лабораторный практикум
Раздел 5. Современные тенденции в развитии химической технологии	*Знает:* - основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуру, методы оценки эффективности производств. *Умеет:* - выбирать рациональную схему производства заданного продукта; - оценивать технологическую эффективность производства. *Владеет:* - методами анализа эффективности работы химических производств.	Оценка за лабораторный практикум

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«***Цифровизация химико-технологических процессов***»
основной образовательной программы
09.03.01. Информатика и вычислительная техника
«***Системы автоматизированного проектирования химических производств***»
Форма обучения: ***очная***

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1	Изменение в части обновления лицензионного программного обеспечения	протокол заседания Ученого совета № 1 от «30» августа 2019 г.
2	Изменение в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 2 от «30» сентября 2019 г.
3	Изменение в части обновления договоров электронных ресурсов	протокол заседания Ученого совета № 7 от «29» января 2020 г.
4	Изменение в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора № 163-А от «16» марта 2020 г. «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Процессы и аппараты химической технологии»
(Б1.В.08)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»

Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена:

д.т.н., зав. кафедрой ПАХТ, д.т.н. Равичевым Л.В.

к.т.н., доцентом кафедры ПАХТ, Ильиной С.И.

к.т.н., доцентом кафедры ПАХТ, Кузнецовой И.К.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры процессов и аппаратов химической технологии 10 июня 2019 г, протокол № 17.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины
2. Требования к результатам освоения дисциплины
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
4. Содержание дисциплины
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий
4.2. Содержание разделов дисциплины
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины
6. Практические и лабораторные занятия
6.1. Практические занятия
6.2. Лабораторные занятия
7. Самостоятельная работа
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины
8.1. Примерный перечень тем домашних заданий
8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины
8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины
8.4. Структура и примеры билетов для экзаменов
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины
9.1. Рекомендуемая литература
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины
10. Методические указания для обучающихся
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.
11. Методические указания для преподавателей
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе
13.2. Учебно-наглядные пособия
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения
14. Требования к оценке качества освоения дисциплины
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой процессов и аппаратов химической технологии РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров.

Дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии» относится к вариативной части дисциплин учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, физики и физической химии.

Цель дисциплины – вместе с дисциплинами общей химической технологии, химическими процессами и реакторами и другими, связать общенаучную и общеинженерную подготовку химиков-технологов, что необходимо при подготовке бакалавров по данному направлению для научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности.

Задачи дисциплины:

- развитие понимания физической сущности и общности процессов химической технологии;
- освоение теоретических знаний в области протекания гидромеханических, тепловых и массообменных процессов;
- изучение конструкций аппаратов для проведения гидромеханических, а также тепло- и массообменных процессов;
- изучение алгоритмов решения практических задач, связанных с расчетом процессов и аппаратов для транспортировки жидкостей, разделения гетерогенных систем, тепло- и массообмена.

Дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии» преподается в V и VI семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» при подготовке бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств» направлено на приобретение следующих компетенций:

− готовностью использовать основные законы естественнонаучных и технических дисциплин в профессиональной деятельности, ориентированной на конкретную область знания (ОПКД-1);

− способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3).

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

− законы переноса импульса, тепла и массы;

− основные уравнения прикладной гидравлики и закономерности перемещения жидкостей;

− основные закономерности процессов осаждения, фильтрования и центрифугирования;

− физическую сущность процессов тепло- и массообмена; основные кинетические закономерности массопереноса для систем газ-жидкость;

− типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета.

Уметь:

− определять характер движения жидкостей и газов;

− использовать основные кинетические закономерности тепло- и массопереноса при анализе тепловых и массообменных процессов;

− составлять материальные и тепловые балансы для систем газ-жидкость;

− рассчитывать параметры тепло- и массообменного оборудования;

− выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса.

Владеть:

− методологией расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов;

− основами правильного выбора тепло- и массообменного оборудования.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			V		VI	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**10**	**360**	**5**	**180**	**5**	**180**
Контактная работа (КР)	**3,6**	**128**	**1,8**	**64**	**1,8**	**64**
Лекции	1,8	64	0,9	32	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	1,8	64	0,9	32	0,8	32
Самостоятельная работа	**4,4**	**160**	**2,2**	**80**	**2,2**	**80**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,4	160	2,2	80	2,2	80
Виды контроля:						
Экзамен	**2,0**	**72**	**1,0**	**36**	**1,0**	**36**
Контактная работа - промежуточная аттестация	2,0	0,8	0,01	0,4	0,01	0,4
Подготовка к экзамену		71,2	0,99	35,6	0,99	35,6
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Экзамен**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
			V		VI	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**10**	**270**	**5**	**135**	**5**	**135**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**3,6**	**96**	**1,8**	**48**	**1,8**	**48**
Лекции	1,8	48	0,9	24	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	1,8	48	0,9	24	0,8	24
Самостоятельная работа	**4,4**	**120**	**2,2**	**60**	**2,2**	**60**
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	4,4	120	2,2	60	2,2	60
Виды контроля:						
Экзамен	**2,0**	**54**	**1,0**	**27**	**1,0**	**27**

Контактная работа - промежуточная аттестация	2,0	0,6	0,01	0,3	0,01	0,3
Подготовка к экзамену		53,4	0,99	26,7	0,99	26,7
Вид итогового контроля:			**Экзамен**		**Экзамен**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов			
		Всего	**Лек-ции**	**Прак. зан.**	**Сам. работа**
1	**Раздел 1. Гидродинамические процессы и аппараты химической технологии**	**72**	**16**	**16**	**40**
1.1	Введение в дисциплину. Основные понятия и определения.	9	2	2	5
1.2	Основы теории переноса.	11	4	2	5
1.3	Гидростатика.	9	2	2	5
1.4	Гидродинамика.	13	4	4	5
1.5	Перемещение жидкостей.	30	4	6	20
2	**Раздел 2. Тепловые процессы и аппараты химической технологии**	**72**	**16**	**16**	**40**
2.1	Основные понятия и определения в теплопередаче.	9	2	2	5
2.2	Перенос энергии в форме теплоты.	31	10	6	15
2.3	Теплопередача в поверхностных теплообменниках.	32	4	8	20
3	**Раздел 3. Процессы и аппараты разделения гомогенных систем (основные массообменные процессы).**	**108**	**24**	**24**	**60**
3.1	Основные понятия и определения в массопередаче.	9	2	2	5
3.2	Механизмы переноса массы.	11	4	2	5
3.3	Фазовое равновесие.	11	2	4	5
3.4	Методы расчёта размеров массообменных колонных аппаратов.	27	6	6	15
3.5	Абсорбция.	28	4	4	20
3.6	Дистилляция. Ректификация.	22	6	6	10
4	**Раздел 4. Процессы и аппараты разделения гетерогенных систем (основные гидромеханические процессы).**	**36**	**8**	**8**	**20**
4.1	Разделение гетерогенных систем. Основные понятия и методы.	9	2	2	5
4.2	Осаждение.	9	2	2	5
4.3	Течение жидкости через неподвижные зернистые и псевдоожиженные слои.	9	2	2	5
4.4	Фильтрование суспензий и очистка газов от пылей.	9	2	2	5

	ИТОГО	**288**	**64**	**64**	**160**
	Экзамен	**72**			
	ИТОГО	**360**			

4.2. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. Гидродинамические процессы и аппараты химической технологии.

1.1. Введение в дисциплину. Основные понятия и определения.

Предмет дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии». Классификация процессов. Непрерывные и периодические, стационарные и нестационарные процессы.

Основные закономерности процессов и общие принципы расчета аппаратов химической технологии.

Жидкости и газы**.** Классификация жидкостей. Идеальная жидкость. Капельные и упругие жидкости. Силы, действующие в жидкости: массовые и поверхностные. Напряжения в жидкостях и газах (тангенциальные и нормальные). Свойства жидкостей.

Модель непрерывной среды. Понятие физического элементарного объема**.**

1.2. Основы теории переноса.

Основы теории явлений переноса: анализ механизмов, моделирования и разработки обобщенных методов расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов и аппаратов. Феноменологические законы переноса импульса, массы и энергии. Молекулярный и конвективный перенос. Общие закономерности гидродинамики, теплопередачи и массопередачи. Взаимосвязь этих процессов в промышленной аппаратуре. Роль явлений переноса при химических превращениях.

Материальные и энергетические (тепловые) балансы; определение массовых потоков и энергетических затрат. Условия равновесия и определение направления процессов переноса. Общий вид уравнений скорости процессов; движущие силы и кинетические коэффициенты. Лимитирующие стадии.

1.3. Гидростатика.

Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. Покоящаяся жидкость под действием силы тяжести. Основное уравнение гидростатики. Практические приложения основного уравнения гидростатики.

1.4. Гидродинамика.

Баланс сил при движении вязкой несжимаемой жидкости. Уравнение неразрывности (сплошности) потока. Уравнение Навье-Стокса и его физический смысл.

Подобное преобразование уравнения Навье-Стокса. Безразмерные переменные - критерии гидродинамического подобия (Эйлера, Рейнольдса, Фруда, гомохронности), их физический смысл; параметрические критерии. Критериальное уравнение движения вязкой жидкости.

Уравнение движения Эйлера. Энергетический баланс стационарного движения идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Его практические приложения (истечение жидкостей, трубка Пито-Прандтля). Принципы измерения скоростей и расходов жидкости дроссельными приборами и пневмометрическими трубками. Определение расходов при истечении жидкостей через отверстия или насадки.

Гидродинамические режимы движения жидкостей: ламинарный и турбулентный.

Число Рейнольдса и его критические значения. Механизмы ламинарного и турбулентного течений. Понятие турбулентности. Представления о гидродинамическом пограничном слое при течении по трубам и каналам и при обтекании тел.

Расчет диаметра трубопроводов и аппаратов; выбор скоростей потоков и оптимального диаметра трубопроводов.

Распределение скоростей по радиусу трубы постоянного сечения при ламинарном стационарном течении.

Течение в трубах и каналах. Определяющий поперечный размер потока в каналах произвольной формы: гидравлический радиус, эквивалентный диаметр. Гидравлическое сопротивление при течении жидкостей и газов. Расчет потерь на трение (уравнение Дарси-Вейсбаха) и на местные сопротивления. Соотношения и номограммы для расчета коэффициента трения. Зависимости между расходом и перепадом давления. Расчет напора для перемещения жидкостей через систему трубопроводов и аппаратов.

1.5. Перемещение жидкостей.

Перемещение жидкостей с помощью машин, повышающих давление. Объемные (поршневые, ротационные и др.) и динамические (центробежные, осевые и др.) насосы. Основные параметры работы гидравлических машин: производительность, напор, мощность, КПД.

Расчет напора и потребляемой мощности; подбор двигателя к насосу. Определение допустимой высоты всасывания. Явление кавитации и его предотвращение.

Особенности работы, сопоставление и области применения основных типов насосов - центробежных, поршневых (плунжерных) и др. Связь напора, мощности и КПД с производительностью (характеристики насосов). Работа насосов на сеть и их выбор; регулирование производительности.

Раздел 2. Тепловые процессы и аппараты химической технологии.

2.1. Основные понятия и определения в теплопередаче.

Основные тепловые процессы в химической технологии: нагревание и охлаждение, конденсация паров и испарение жидкостей.

Стационарный и нестационарный перенос теплоты. Температурное поле, градиент температуры и тепловой поток; теплопередача и теплоотдача. Температуропроводность – теплоинерционные свойства среды.

2.2. Перенос энергии в форме теплоты.

Тепловой баланс как частный случай энергетического баланса. Определение тепловой нагрузки аппарата при изменении и без изменения агрегатного состояния. Расход теплоносителей.

Дифференциальное уравнение переноса энергии в форме теплоты, уравнение Фурье-Кирхгофа и теплопроводности.

Стационарный перенос теплоты через плоские и цилиндрические стенки. Сочетание механизмов переноса теплоты (теплопроводности, конвекции, излучения).

Конвективный перенос теплоты. Безразмерные переменные – числа Нуссельта, Пекле, Прандтля, Грасгофа, Фурье. Расчет коэффициентов теплоотдачи при вынужденной и естественной конвекции.

Теплообмен при изменении агрегатного состояния. Конденсация паров. Формула Нуссельта. Теплообмен при кипении.

Радиантный теплоперенос. Взаимное излучение тел. Радиантно-конвективный перенос теплоты. Расчет потерь теплоты аппаратами в окружающую среду и тепловой изоляции. Основное уравнение теплопередачи.

2.3. Теплопередача в поверхностных теплообменниках.

Теплопередача в поверхностных теплообменниках. Аддитивность термических сопротивлений. Средняя движущая сила теплопередачи. Определение средней движущей силы в аппаратах различных конструкций. Взаимное направление движения теплоносителей. Расчет поверхности теплообменников.

Способы подвода и отвода теплоты в химической технологии. Требования, предъявляемые к теплоносителям. Обогрев водяным паром, высокотемпературными органическими теплоносителями, топочными газами. Способы электрообогрева. Отвод теплоты водой, воздухом и низкотемпературными теплоносителями.

Теплообменные аппараты; их классификация. Основные типы поверхностных теплообменников (трубчатые, пластинчатые, аппараты с перемешивающими устройствами и т.д.) Смесительные теплообменники: градирни, конденсаторы смешения. Выбор оптимальных конструкций и условий эксплуатации теплообменных аппаратов. Основные тенденции совершенствования теплообменных аппаратов.

Раздел 3. Процессы и аппараты разделения гомогенных систем (основные массообменные процессы).

3.1. Основные понятия и определения в массопередаче.

Классификация процессов массообмена. Основные понятия и определения. Процессы со свободной и фиксированной границей раздела фаз и с разделяющей фазы перегородкой (мембраной). Носители и распределяемые вещества. Способы выражения состава фаз.

Физико-химические основы массообменных процессов. Равновесные условия и определение направления переноса вещества из фазы в фазу. Коэффициенты распределения. Понятие о массопередаче и массоотдаче.

Концентрационное поле, градиент концентрации, общий и удельный поток массы. Молекулярная диффузия в жидкостях, газах (парах) и твердых телах.

3.2. Механизмы переноса массы.

Уравнение неразрывности для двухкомпонентной системы.

Дифференциальное уравнение конвективного переноса массы в бинарных средах.

Диффузионный пограничный слой; профили концентраций и скоростей в потоках.

Коэффициенты массоотдачи. Основные модельные представления о механизме массоотдачи.

Моделирование конвективного массообмена. Числа Нуссельта, Пекле, Прандтля, Фурье и др., их физический смысл, аналогии с тепловым подобием применительно к газам и жидкостям. Расчет коэффициентов массоотдачи в аппаратах различных типов по уравнениям с безразмерными переменными.

Массопередача. Основное уравнение массопередачи. Соотношение между коэффициентами массопередачи и массоотдачи, аддитивность диффузионных сопротивлений. Интенсификация массопередачи путем воздействия на лимитирующую стадию.

Влияние условий (температуры, давления, концентраций) на направление массопереноса на примерах абсорбции; принципы выбора абсорбентов.

3.3. Фазовое равновесие.

Материальный баланс непрерывного установившегося процесса при различных способах выражения составов фаз и их расходов; уравнения рабочих линий.

Предельные концентрации распределяемого компонента в отдающей и извлекающей фазах для противоточных процессов. Максимально возможная степень извлечения, минимальный и оптимальный расходы извлекающей фазы.

3.4. Методы расчёта размеров массообменных колонных аппаратов.

Расчет поперечного сечения (диаметра) колонны; предельно допустимая и экономически оптимальная скорости сплошной фазы.

Рациональный выбор взаимного направления движения фаз и организации потоков в массообменных аппаратах. Расчет массообменных процессов и аппаратов для систем с одним распределяемым компонентом. Основы расчета высоты массообменных аппаратов с непрерывным и ступенчатым контактом фаз. Два основных метода расчета: на основе коэффициентов массопередачи и на основе понятия теоретической ступени разделения. Понятие числа единиц переноса и высоты единицы переноса. Фактор массопередачи. Средняя движущая сила массопередачи. Влияние продольного перемешивания на среднюю движущую силу массопередачи. Процедура расчета, основанная на объемных коэффициентах массопередачи. Графический и аналитический методы расчета.

Расчет высоты массообменных аппаратов со ступенчатым контактом фаз. Эффективность ступени по Мэрфри. Связь числа единиц переноса и локального КПД ступени по Мэрфри. Численный расчет «от ступени к ступени» и его графическая интерпретация с использованием «кинетической линии». Учет структуры потоков и КПД тарелки. Особенности расчета тарельчатых колонн на основе понятия теоретической тарелки. Число действительных и теоретических тарелок. Эффективность тарелки.

Рациональный выбор взаимного направления движения фаз и организации потоков в массообменных аппаратах.

3.5. Абсорбция.

Общие принципы устройства и классификация аппаратов для массообменных процессов в системах "газ(пар)-жидкость". Особенности конструкций абсорберов.

Основные типы и области применения абсорберов: насадочные и тарельчатые колонны, аппараты со сплошным и секционированным барботажным слоем, аппараты с диспергированием жидкости.

Схемы абсорбционно-десорбционных установок с выделением извлеченного компонента и регенерацией абсорбента (десорбцией при повышенной температуре, понижением давления, отдувкой инертным носителем).

3.6. Дистилляция. Ректификация.

Разделение дистилляцией жидких гомогенных смесей и сжиженных газов; области применения и особенности проведения процессов при различном давлении.

Парожидкостное равновесие для систем с полной и ограниченной взаимной растворимостью и его влияние на возможность разделения компонентов дистилляционными методами. Расчет равновесия для идеальных бинарных смесей.

Простая и фракционная перегонка; перегонка с дефлегмацией. Материальный баланс, расчет выхода продукта и его среднего состава при перегонке бинарных смесей. Схемы установок. Тепловые балансы и расчет расходов теплоносителей для этих процессов.

Ректификация. Физико-химические основы и особенности условий проведения процессов. Схемы установок для непрерывной и периодической ректификации бинарных смесей. Особенности устройства аппаратов (насадочных и тарельчатых колонн) и выбора режимов их работы при ректификации (по сравнению с абсорбцией). Особенности устройства и варианты работы испарителей и дефлегматоров.

Моделирование и расчет процессов и аппаратов при непрерывной ректификации бинарных систем. Основы численного и графоаналитического методов. Материальный баланс. Рабочие линии. Определение минимального и рабочего флегмового числа. Тепловой баланс и расчет расходов теплоносителей. Принципы технико-экономической оптимизации при расчете рабочего флегмового числа, размеров аппаратуры и энергетических затрат. Основы расчета тарельчатых и насадочных ректификационных колонн.

Раздел 4. Процессы и аппараты разделения гетерогенных систем (основные гидромеханические процессы).

4.1. Разделение гетерогенных систем. Основные понятия и методы.

Классификация жидких и газовых гетерогенных систем: суспензии, эмульсии, пены, пыли, туманы. Материальный баланс процессов разделения гетерогенных систем.

Оценка эффективности и выбор оптимальных процессов и аппаратов для разделения гетерогенных смесей.

4.2. Основы теории осаждения.

Разделение жидких и газовых систем в поле сил тяжести. Расчет скоростей свободного и стесненного осаждения твердых частиц шарообразной и отличных от нее форм в поле силы тяжести.

Процессы отстаивания и устройство аппаратов разделения суспензий, эмульсий и пылей. Расчет поверхности осаждения и производительности отстойников. Устройство и действие циклонов (простых и батарейных), гидроциклонов.

4.3. Течение жидкости через неподвижные зернистые и псевдоожиженные слои.

Значение гидродинамики зернистых слоев в процессах фильтрования, тепло- и массообмена, гетерогенного катализа и др. Основные характеристики этих слоев: дисперсность, удельная поверхность, порозность, эквивалентный диаметр каналов. Расчет гидравлического сопротивления слоя. Гидравлическое сопротивление слоев насадок промышленных массо- и теплообменных аппаратов.

Режимы течения потоков в насадочных колоннах. Гидравлическое сопротивление, явления подвисания, захлебывания и инверсии фаз и расчет соответствующих скоростей.

Гидродинамика псевдоожиженных (кипящих) слоев. Область применения псевдоожижения. Основные характеристики псевдоожиженного состояния. Гидравлическое сопротивление. Расчет скоростей псевдоожижения и свободного витания, высоты псевдоожиженного слоя. Однородное и неоднородное псевдоожижение. Особенности псевдоожижения полидисперсных слоев. Пневмо- и гидротранспорт зернистых твердых материалов.

4.4. Фильтрование суспензий и очистка газов от пылей.

Специфика поведения осадков как зернистых слоев: сжимаемые и несжимаемые осадки. Виды фильтровальных перегородок. Факторы, влияющие на скорость фильтрования. Фильтрование при постоянной скорости фильтрования. Экспериментальное определение констант уравнения фильтрования. Классификация и устройство основных типов непрерывно и периодически работающих фильтров и фильтрующих центрифуг.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4
	Знать:				
1	– законы переноса импульса, теплоты и массы;	+	+	+	+
2	– основные уравнения прикладной гидравлики и закономерности перемещения жидкостей;	+	+	+	+
3	– основные закономерности процессов осаждения, фильтрования и центрифугирования;	+	+	+	+
4	– физическую сущность процессов тепло- и массообмена; основные кинетические закономерности массопереноса для систем газ-жидкость;		+	+	
5	– типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета.	+	+	+	+
	Уметь:				
6	– определять характер движения жидкостей и газов;	+	+	+	+

7	– использовать основные кинетические закономерности тепло- и массопереноса при анализе тепловых и массообменных процессов;		+	+	
8	– составлять материальные и тепловые балансы для систем газ-жидкость;		+	+	
9	– рассчитывать параметры тепло- и массообменного оборудования;		+	+	
10	– выбирать аппаратуру для конкретного технологического процесса.	+	+	+	+
	Владеть:				
11	– методологией расчета гидромеханических, тепловых и массообменных процессов;	+	+	+	+
12	– основами правильного выбора тепло- и массообменного оборудования.		+	+	
	Обладать компетенциями:				
13	– готовностью использовать основные законы естественнонаучных и технических дисциплин в профессиональной деятельности, ориентированной на конкретную область знания (ОПКД-1);	+	+	+	+
14	– способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3).	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.

6.1. Практические занятия.

Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 64 акад. ч. (32 акад. ч в V сем., разделы 1 и 2; 32 ч в VI сем., разделы 3 и 4).

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий	Часы
1	1	Основные свойства жидкостей и газов. Размерности величин. Расчет плотности и вязкости жидкостей и газов.	2
2	1	Уравнение неразрывности потока. Массовый и объемный расходы, средняя скорость. Распределение скоростей по поперечному сечению канала. Режимы течения жидкостей и газов.	2
3	1	Гидростатика. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Практическое приложение закона Паскаля.	2
4	1	Идеальная жидкость. Применение уравнения Бернулли для решения практических задач.	2

		Определение расходов с помощью дроссельных приборов. Истечение жидкости из сосуда.	
5	1	Расчет гидродинамического сопротивления трубопроводов. Учет режимов течения жидкостей, шероховатости стенок труб и их кривизны, при различных режимах.	2
6	1	Расчет параметров насосов: производительности, напора, мощности, высоты всасывания.	2
7	1	Работа насоса на гидравлическую сеть. Выбор насосов.	2
8	1	Контрольная работа по гидродинамике.	2
9	2	Энергетические балансы в теплообменных аппаратах без изменения и с изменением агрегатного состояния теплоносителей.	2
10	2	Расчет движущей силы теплопередачи. Взаимное направление движения теплоносителей.	2
11	2	Уравнения теплопередачи. Коэффициенты теплопередачи и теплоотдачи. Размерность, порядок величин. Расчет поверхности теплообмена.	2
12	2	Теплопроводность. Расчет тепловых потоков и профилей температур при переносе теплоты теплопроводностью через однослойные и многослойные плоские стенки.	2
13	2	Расчет коэффициента теплопередачи через уравнение аддитивности термических сопротивлений.	2
14	2	Ориентировочный и поверочный расчет теплообменников для процессов подогрева, охлаждения, конденсации и испарения.	4
15	2	Контрольная работа по теплообменным процессам.	2
16	3	Способы выражения состава фаз. Равновесные концентрации. Закон Генри.	2
17	3	Направление массопередачи. Построение рабочих и равновесных линий на примере процесса абсорбции. Движущая сила массопередачи.	2
18	3	Материальный баланс процесса абсорбции. Расчет расходов поглотителя и инертного носителя. Минимальный расход поглотителя.	2
19	3	Расчет высоты массообменных аппаратов с непрерывным контактом фаз.	2
20	3	Расчет коэффициентов массоотдачи и массопередачи. Аддитивность диффузионных сопротивлений.	2
21	3	Расчет высоты массообменных аппаратов со ступенчатым контактом фаз. Эффективность ступени по Мэрфри.	2
22	3	Контрольная работа по основам массопередачи.	2
23	3	Ректификация бинарных смесей. Равновесные	2

		данные. Относительная летучесть. Материальный баланс.	
24	3	Непрерывная ректификация двухкомпонентных смесей. Минимальное и рабочее флегмовое число. Уравнения рабочих линий.	2
25	3	Тепловой баланс ректификационной колонны. Тепловые нагрузки испарителя и дефлегматора.	2
26	3	Определение основных размеров ректификационной колонны с непрерывным и ступенчатым контактом фаз.	2
27	3	Контрольная работа по ректификации.	2
28	4	Разделение гетерогенных систем. Материальный баланс. Расчет расходов потоков.	2
29	4	Осаждение. Элементы расчета аппаратов для осаждения.	2
30	4	Элементы гидродинамики неподвижных зернистых слоев и псевдоожижение.	2
31	4	Фильтрование. Элементы расчета фильтровальных аппаратов.	2

6.2. Лабораторные занятия.

Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической технологии выделен в отдельную дисциплину.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Рабочей программой дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 80 ч плюс 35,6 ч (подготовка к экзамену) в V семестре и 80 ч плюс 35,6 ч (подготовка к экзамену) в VI семестре. 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;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- выполнение домашних заданий по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче экзамена.

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, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Фонд оценочных средств для контроля по освоению материала Раздела 1 включает в себя оценку работы студентов на семинарах (максимальная оценка 5 баллов), домашнее задание (максимальная оценка 5 баллов) и контрольную работу (максимальная оценка 20 баллов). Контроль по Разделу 2 также проводится в форме домашнего задания (максимальная оценка 5 баллов), контрольной работы (максимальная оценка 20 баллов) и оценки работы студентов на семинарах (максимально 5 баллов). Возможно объединение домашнего задания в одно (пример ниже; в этом случае максимальная оценка составляет 10 баллов). Итоговый контроль по разделам 1, 2 проводится в виде устного экзамена (V семестр).

Фонд оценочных средств для контроля по освоению материала Раздела 3 включает в себя домашнее задание (максимальная оценка 10 баллов), 2 контрольные работы (максимальная оценка 20 баллов за каждую работу) и оценку работы студентов на семинарах (максимальная оценка 5 баллов). Контроль по Разделу 4 производится в виде оценки работы студентов на семинарах (максимально 5 баллов). Итоговый контроль по Разделам 3, 4 проводится в виде устного экзамена (VI семестр).

8.1. Примерный перечень тем домашних заданий.

-Расчет скоростей жидкости в трубопроводе, определение диаметров трубопроводов.

-Расчет гидравлического сопротивления трубопроводов и теплообменников.

-Расчет и подбор центробежных насосов.

-Определение тепловых нагрузок теплообменников.

-Расчет поверхности теплообмена и подбор теплообменника.

-Определение высоты и диаметра насадочного колонного аппарата.

-Определение высоты и диаметра тарельчатого колонного аппарата.

-Определение диаметра отстойника.

-Определение площади фильтровальной поверхности в процессе разделения водной суспензии.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.

<u>1. Контрольная работа по гидродинамике. Раздел 1. Максимальная оценка - 20 баллов.</u>

Центробежный насос подаёт органическую жидкость (анилин) из открытой ёмкости в напорный бак, находящийся выше на 2 м. Расход жидкости составляет 0,5 т/ч. Напорный бак находится под избыточным давлением 1,8 ати. Атмосферное давление составляет 741 мм. рт. ст., температура 40 °С. Всасывающий трубопровод имеет диаметр 20×2,5 мм и длину 5 м, нагнетательный трубопровод диаметр 14×3 мм и длину 8 м. Коэффициент гидравлического трения (коэффициент Дарси) принять для обоих трубопроводов равным 0,06. Сумма местных сопротивлений всасывающего трубопровода 6,5, нагнетательного трубопровода 37.

Определите:

1) потери напора во всасывающем и нагнетательном трубопроводах;
2) напор насоса, необходимый для работы на данную сеть;
3) максимальную высоту всасывающей линии, если число оборотов рабочего колеса центробежного насоса 2900 об/мин.

2. Контрольная работа по теплообменным процессам. Раздел 2. Максимальная оценка – 20 баллов.

Выполните поверочный расчёт вертикального кожухотрубчатого подогревателя, в котором производится нагрев 124 т/ч органической жидкости (метанол) от 20 °С до 58 °С. Для нагревания используется насыщенный водяной пар, подающийся в межтрубное пространство теплообменника под избыточным давлением 2 кгс/см². Атмосферное давление 745 мм рт. ст. Тепловыми потерями пренебречь. При расчёте учесть загрязнения стенок труб теплообменника.

Характеристики теплообменника:

Площадь поверхности A = 61 м^2, диаметр кожуха D = 600 мм, длина труб L = 3 м, диаметр труб 25х2 мм, число ходов k = 1, число труб N = 257

3. Контрольная работа по основам массопередачи. Раздел 3. Максимальная оценка – 20 баллов.

В непрерывно действующем насадочном абсорбере производится улавливание паров бензола из паровоздушной смеси чистым соляровым маслом при следующих условиях:

1) Производительность абсорбера 1000 м^3/ч паровоздушной смеси;
2) Давление в абсорбере 760 мм рт. ст, температура 30°С;
3) Содержание бензола в исходной смеси 5% об.;
4) Улавливается 80% поступающего в абсорбер бензола;
5) Концентрация бензола в вытекающем из абсорбера масле составляет 75%, от равновесной с концентрацией входящего газа $\bar{X}_K = 0,75 \cdot \bar{X}^*(Y_H)$;
6) Диаметр абсорбера 1 м;
7) Насадка из колец Рашига 25×25×3;
8) Коэффициент смачивания насадки 0,95;
9) Коэффициент массопередачи $К_у$ = 0,7 кг бензола/(м^2·час·кг бензола/кг возд.);
10) Уравнение равновесной линии $\bar{Y}^* = 0,5 \cdot \bar{X}$ (относительные массовые доли).

Определить: Высоту насадки и расход поглотителя. Составить схему аппарата.

4. Контрольная работа по ректификации. Раздел 3. Максимальная оценка - 20 баллов.

В ректификационную колонну с ситчатыми переливными тарелками поступает на разделение бинарная смесь бензол-толуол, содержание бензола в которой 35 % масс. В процессе разделения получают 3,6 т/ч дистиллята, содержащего 94 % масс. бензола, и кубовую жидкость, содержащую 94 % масс. толуола. Давление в колонне нормальное атмосферное. Относительная летучесть компонентов постоянна и равна 2,5.

Определить:

1) Массовые расходы исходной смеси и кубовой жидкости.
2) Флегмовое число, найдя предварительно минимальное флегмовое число, и воспользовавшись корреляцией Джиллиленда $R = 1,3 \cdot R_{\min} + 0,3$.
3) Диаметр колонны по её нижнему сечению, приняв температуру жидкости и пара в этом сечении приблизительно равными 110 °С.
4) Высоту колонны, если тарельчатый КПД колонны составляет 60%, а расстояние между тарелками 0,5 м.
5) Построить рабочие линии ректификационной колонны.

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (Vсеместр – экзамен, VI семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за **экзамен** (V**семестр)** – 40 баллов, за **экзамен** (VI **семестр)** – 40 баллов. Экзаменационные билеты содержат 4 вопроса.

1 вопрос – 12 баллов, вопрос 2 – 8 баллов, вопрос 3 – 8 баллов, вопрос 4 – 12 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (V семестр – экзамен).

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

Раздел 1

1. Вывод уравнения неразрывности. Какой вид имеет это уравнение при стационарном течении несжимаемой среды и при неустановившемся течении.
2. Вывод уравнения Навье – Стокса для одномерного движения. Каков физический смысл слагаемых?
3. Проведите подобное преобразование уравнений Навье-Стокса для неустановившегося течения с получением обобщенных переменных (критериев гидродинамического подобия). Каков общий вид критериального уравнения применительно к задаче определения потерь напора (давления)? Физический смысл критериев подобия.
4. Преобразование уравнений Навье – Стокса для покоящейся жидкости. Как получить уравнения Эйлера, основное уравнение гидростатики.
5. Вывод дифференциальных уравнений Эйлера для течения идеальной жидкости. Чем отличается идеальная жидкость от реальной?
6. Вывод дифференциальных уравнений Эйлера для равновесия жидкости.
7. Выведите основное уравнение гидростатики. Назовите практические приложения этого уравнения. Закон Паскаля.
8. Вывод уравнения для распределения скорости по радиусу трубы при стационарном ламинарном течении.
9. Вывод уравнения постоянства расхода для канала (трубопровода) с переменным поперечным сечением.
10. Вывод уравнения для расчета коэффициента гидравлического трения при ламинарном движении жидкости в трубе круглого поперечного сечения.
11. Вывод уравнения Бернулли для идеальной жидкости. Каков физический смысл слагаемых этого уравнения? Приведите примеры практического использования этого уравнения (измерение расхода).
12. Вывод уравнения Бернулли для идеальной жидкости. Опишите особенности движения реальной жидкости. Приведите вид уравнения Бернулли для реальной жидкости. Каков его энергетический смысл?
13. Напор насоса, его энергетический смысл. Вывод формулы для расчета напора проектируемого к установке насоса. Вывод формулы для расчёта напора действующего насоса (через показания манометра и вакуумметра).
14. Вывод формулы для расчета высоты всасывания насоса. От каких факторов зависит допустимая высота всасывания насосов? Ответ обоснуйте анализом формулы для расчета высоты всасывания.
15. Закон внутреннего трения Ньютона, приведите его вид с необходимыми пояснениями; Динамический и кинематический коэффициенты вязкости.
16. Что такое гидравлический радиус и эквивалентный диаметр? Расчет эквивалентного диаметра в канале с некруглым поперечным сечением. Приведите примеры.

17. Охарактеризуйте ламинарное и турбулентное течения. Общие характеристики турбулентного течения. Изобразите, поясните и сопоставьте профили скоростей в трубопроводе при турбулентном и ламинарном режимах течения жидкости.
18. Расчет диаметра трубопровода, выбор расчетных скоростей потока и примерные численные их значения для капельных жидкостей, газов, паров.
19. Определение гидравлического сопротивления в трубопроводах и аппаратах. Как определяются потери напора на трение при ламинарном и турбулентном движении?
20. Приведите и поясните графическую зависимость коэффициента гидравлического трения от критерия Рейнольдса и шероховатости стенки трубопровода при различных режимах течения жидкости.
21. Что такое «гидравлическая гладкость» при течении жидкостей по трубопроводам? Каковы условия, в которых она проявляется?
22. Приведите с необходимыми пояснениями расчетную формулу для определения потерь давления (напора) при течении жидкостей через трубопроводы и каналы. (С учетом трения и местных сопротивлений.) Принципы измерения скоростей и расходов жидкостей в трубопроводах, основанные на определении перепада давления.
23. Изобразите графически и сопоставьте зависимости между производительностью и напором центробежного и поршневого насоса.
24. Характеристика центробежного насоса и характеристика сети. Покажите, как определяется напор и мощность насоса при работе его на данную сеть.
25. Полезная и потребляемая мощность насоса. Коэффициент полезного действия насоса и его составляющие, поясните физический смысл каждого из них. Приведите с необходимыми пояснениями формулу для расчета мощности двигателя насоса.
26. Как влияет температура перекачиваемой жидкости на предельную высоту всасывания насосов? Ответ обоснуйте анализом формулы для расчета высоты всасывания.
27. Какие вы знаете насосы объемного типа? Изобразите схему устройства и опишите действие одного из них.
28. Изобразите схему устройства и опишите действие поршневого насоса, сопоставив его с насосами других типов.
29. Изобразите схему устройства и опишите действие плунжерного насоса, сопоставив его с насосами других типов.
30. Изобразите схему устройства и опишите действие плунжерного насоса двойного действия, сопоставив его с насосом простого действия.
31. Изобразите схему устройства и опишите действие мембранного (диафрагмового) поршневого насоса, назвав области его применения.
32. Насосы для перекачки химически агрессивных жидкостей. Изобразите схему устройства и опишите действие одного из них (по выбору).
33. Изобразите схему устройства и опишите действие монтежю, сопоставив его с насосами других типов и назвав области применения.
34. Изобразите схему устройства и опишите действие шестеренчатого насоса, сопоставив его с насосами других типов.
35. Изобразите схему устройства и опишите действие центробежного насоса, сопоставив его с насосами других типов.
36. Сопоставьте достоинства и недостатки центробежных и поршневых насосов, назвав основные области их применения.
37. Изобразите схему устройства и опишите действие одноступенчатого центробежного насоса, сопоставив его с многоступенчатым центробежным насосом.
38. Изобразите схему устройства и опишите действие осевого (пропеллерного) насоса, сопоставив его с насосами других типов.

Раздел 2

1. Потенциал переноса энергии. Вывод уравнение переноса.
2. Вывод дифференциального уравнения конвективного теплообмена Фурье-Кирхгофа. Вид уравнения для стационарного и нестационарного теплообмена.
3. Перенос тепла конвекцией. Уравнение теплоотдачи. Подобное преобразование дифференциального уравнения конвективного теплообмена Фурье-Кирхгофа. Критерии Фурье, Нуссельта, Пекле, Прандтля.
4. Вывод дифференциального уравнения теплопроводности для установившегося и неустановившегося процесса (из уравнения Фурье-Кирхгофа). Каковы размерность и физический смысл коэффициента теплопроводности?
5. Вывод уравнения аддитивности термических сопротивлений при теплопередаче с постоянными температурами теплоносителей для плоской стенки.
6. Связь коэффициента теплопередачи и коэффициентов теплоотдачи при теплопередаче с постоянными температурами теплоносителей для плоской стенки. Какова размерность и каков физический смысл этих коэффициентов?
7. Вывод уравнений теплопроводности через однослойные и многослойные плоские стенки для стационарного процесса. Изобразите графически профили изменения температуры по толщине таких стенок, различающихся коэффициентами теплопроводности.
8. Вывод уравнений теплопроводности через цилиндрические стенки для стационарного процесса. При каких условиях можно практически пренебречь кривизной цилиндрической стенки, сведя задачу к теплопроводности через плоскую стенку?
9. Вывод уравнения для расчета движущей силы теплопередачи при переменных температурах теплоносителей вдоль поверхности теплообмена.
10. Механизмы переноса энергии в форме теплоты в жидкостях и газах. Феноменологический закон переноса энергии Фурье.
11. Температурное поле и температурный градиент.
12. Порядок расчёта поверхности теплопередачи теплообменников. приведите соответствующие пояснения, входящих в формулы величин.
13. Опишите молекулярный механизм переноса энергии. Приведите уравнение для удельного потока теплоты.
14. Определение толщины слоя тепловой изоляции.
15. Взаимное направление движения теплоносителей. Сравнение прямотока с противотоком.
16. Физический смысл тепловых критериев Нуссельта и Прандтля. Назовите примерные численные значения критерия Прандтля для газов и капельных жидкостей.
17. Как определяется количество теплоты, передаваемой лучеиспусканием при взаимном излучении двух тел?
18. Уравнения тепловых балансов при изменении и без изменения фазового состояния систем.
19. Напишите уравнения теплопередачи и теплоотдачи. Что является движущими силами этих процессов? Каковы размерности и физический смысл коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи?
20. Уравнения тепловых балансов при изменении и без изменения фазового состояния систем.
21. Определение потерь тепла стенками аппаратов в окружающую среду.
22. Каковы достоинства и недостатки использования топочных газов в качестве теплоносителей для подвода тепла?
23. Водяной пар как теплоноситель. Назовите области его применения, преимущества и недостатки перед другими теплоносителями. Какой пар и почему чаще используется

в качестве теплоносителя – насыщенный или перегретый? Как определяется расход пара при заданной тепловой нагрузке?

24. Каков общий вид критериального уравнения для расчета коэффициента теплоотдачи при принудительной конвекции без изменения агрегатного состояния. Приведите выражения соответствующих обобщенных переменных (критериев подобия).
25. Графически изобразите зависимости коэффициента теплоотдачи при кипении от разности температур между стенкой и кипящей жидкостью и от удельной тепловой нагрузки. Опишите основные режимы кипения.
26. Как осуществляется отвод конденсата при использовании водяного пара в качестве теплоносителя? Каково назначение и принципы действия конденсатоотводчиков?
27. Назовите и сопоставьте друг с другом основные теплоносители, используемые в химической промышленности для отвода теплоты.
28. Назовите и сопоставьте друг с другом основные теплоносители, используемые в химической промышленности для подвода теплоты.
29. Применение высокотемпературных промежуточных теплоносителей. Назовите области и способы их применения. Приведите примеры таких теплоносителей.
30. Взаимное излучение тел. Как определяется коэффициент взаимного излучения?
31. Каков общий вид критериального уравнения для расчета коэффициента теплоотдачи при естественной конвекции? Опишите, как получено выражение для критерия Грасгофа (с необходимыми пояснениями и обозначениями входящих в него величин).
32. Как и почему влияет гидродинамический режим течения жидкости в трубе на коэффициент теплоотдачи? Изобразите и поясните примерные профили изменения скорости и температуры в поперечном сечении трубы при ламинарном и при турбулентном режимах.
33. Влияние взаимного направления движения теплоносителей на среднюю движущую силу процесса. В каких случаях средняя движущая сила не зависит от взаимного направления потоков?
34. Определение температуры стенок теплообменных аппаратов. Для каких целей требуется знать температуры стенок в ходе расчета теплообменных аппаратов?
35. Теплоотдача при конденсации (описание процесса). Что такое пленочная и капельная конденсация? От каких параметров зависит коэффициент теплоотдачи при конденсации.
36. Теплоотдача при кипении (описание процесса). Общий вид уравнений для определения коэффициента теплоотдачи при кипении.
37. Приведите схемы обогрева аппаратов «острым» и «глухим» паром.
38. Объясните принцип действия конденсатоотводчика. Приведите схему устройства.
39. Изобразите схему устройства кожухотрубного теплообменника.
40. Изобразите многоходовой по межтрубному пространству кожухотрубный теплообменник.
41. Изобразите любую конструкцию многоходового кожухотрубного теплообменника. Чем отличаются одноходовые теплообменники от многоходовых?
42. Какие Вы знаете конструкции теплообменников с компенсацией температурных удлинений труб и кожуха. Изобразите любую конструкцию по вашему выбору.
43. Изобразите схему устройства кожухотрубного и двухтрубного («труба в трубе») теплообменников. Сопоставьте достоинства и недостатки этих аппаратов и назовите области их применения.
44. Изобразите схему устройства и опишите принцип действия теплообменника «труба в трубе». Сопоставьте эти теплообменники с кожухотрубными.
45. Изобразите схему устройства и опишите принцип действия пластинчатого теплообменника для жидкостей. Сопоставьте достоинства и недостатки этого аппарата с кожухотрубным теплообменником.

46. Изобразите схему устройства спирального теплообменника. Укажите достоинства и недостатки этого аппарата.
47. Изобразите схему устройства и опишите принцип действия оросительных холодильников. Укажите их достоинства и недостатки.
48. Изобразите схему устройства и опишите принцип действия погружных (змеевиковых) теплообменников. Укажите их достоинства и недостатки, области применения.
49. Приведите схему устройства любого известного вам смесительного теплообменника.
50. Изобразите известные вам схемы устройства градирен. Для чего они используются?

8.3.2. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (VI семестр – экзамен). Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов.

Раздел 3

1. Вывести дифференциальное уравнение конвективной диффузии. Рассмотреть частный случай диффузии в неподвижной среде.
2. Первый закон Фика. Вывести дифференциальное уравнение конвективной диффузии.
3. Получить диффузионные критерии подобия. Определяемый и определяющие критерии. Физический смысл массообменных критериев подобия.
4. Получить уравнение аддитивности диффузионных сопротивлений. Сформулировать допущения при выводе.
5. Вывести соотношение между коэффициентами массопередачи и массоотдачи. Из каких уравнений получают коэффициенты массоотдачи?
6. Материальный баланс и уравнение рабочей линии при абсорбции. Вывести это уравнение при противотоке газа и жидкости. Как определяется минимальный удельный расход абсорбента?
7. Вывести уравнение рабочей линии для массообменных аппаратов (на примере абсорберов) при противоточном движении фаз идеальным вытеснением в условиях неизменности их расхода.
8. Вывести уравнения для расчета средней движущей силы массопередачи.
9. Расчет высоты и диаметра противоточных колонных аппаратов с непрерывным контактом фаз.
10. Расчет высоты и диаметра противоточных колонных аппаратов со ступенчатым контактом фаз.
11. Методы расчета высоты противоточных колонных аппаратов с непрерывным контактом фаз. Понятие теоретической ступени разделения и числа единиц переноса.
12. Методы расчета высоты противоточных колонных аппаратов со ступенчатым контактом фаз. Понятие теоретической ступени разделения. КПД по Мэрфри.
13. Получить систему уравнений, описывающих процесс простой перегонки.
14. Материальный баланс процесса простой перегонки. Расчет количества кубового остатка, количества и среднего состава дистиллата.
15. Вывести уравнения рабочих линий ректификационной колонны непрерывного действия.
16. Вывести уравнение рабочей линии для укрепляющей части ректификационной колонны. Описать, как строят рабочие линии на диаграмме y–x, сформулировав необходимые допущения.
17. Вывести уравнения рабочих линий для ректификационной колонны непрерывного действия при постоянстве мольных расходов фаз (с необходимыми пояснениями, указав обозначения и допущения). Как зависит положение этих линий на диаграмме y–x от флегмового числа?

18. Эффективность (КПД) ступени по Мэрфри. Вывести (на примере абсорбции) зависимость между эффективностью по Мэрфри и числом единиц переноса при идеальном смешении жидкости и идеальном вытеснении газа.
19. Вывести формулу для расчёта минимального флегмового числа при непрерывной ректификации. Какие принципы используют для оптимизации при определении флегмового числа?
20. Зависимость между флегмовым числом, размерами колонны и расходом теплоты при ректификации. Каковы принципы выбора оптимального флегмового числа? (Выражение для минимального флегмового числа – вывести).
21. Вывести уравнение теплового баланса ректификационной колонны непрерывного действия. Как определяется расход греющего пара в кипятильнике?
22. Вывести уравнение теплового баланса ректификационной колонны непрерывного действия. Как определяется расход теплоносителя в дефлегматоре?
23. Основное уравнение массопередачи. Уравнение массоотдачи. Коэффициенты массопередачи и массоотдачи. Их размерности и физический смысл.
24. Метод кинетической линии расчета высоты массообменных аппаратов со ступенчатым контактом фаз. Порядок построения кинетической линии. Эффективность по Мэрфри.
25. Что такое теоретическая ступень разделения («теоретическая тарелка»)? Как это понятие применяется для оценки эффективности и расчета массообменных аппаратов со ступенчатым и непрерывным контактом фаз?
26. Диффузионное сопротивление массопереносу. В каких случаях сопротивление массопереносу лимитируется переносом в одной из фаз?
27. Критерии подобия массообменных процессов. Их физический смысл.
28. Массообменный (диффузионный) критерий Нуссельта. Каковы его вид и физический смысл?
29. Написать с необходимыми пояснениями и обозначениями выражение для расчета средней движущей силы массопередачи в аппаратах с непрерывным контактом фаз при условии линейности рабочей и равновесной линий (на примере процесса абсорбции). Структура потоков соответствует модели идеального вытеснения.
30. Определение минимального и оптимального расхода поглотителя при абсорбции.
31. Гидродинамические режимы в насадочных аппаратах.
32. Описать с указанием необходимых обозначений и допущений построение рабочих линий для ректификационной колонны непрерывного действия при постоянстве расходов фаз.
33. Влияние флегмового числа на размеры ректификационной колонны и расход греющего пара. Определение оптимального флегмового числа при расчете ректификационных колонн.
34. Назвать (и обосновать их необходимость) основные допущения, принимаемые при анализе и расчете установок для непрерывной ректификации бинарных смесей. Как зависит высота колонны от флегмового числа?
35. Сопоставить друг с другом тарельчатые и насадочные колонные аппараты. Каковы преимущественные области применения каждого из этих типов колонн?
36. Сравнить полый распыливающий и барботажный абсорберы.
37. Распылительные абсорберы. Описать принцип действия, достоинства, недостатки.
38. Привести схему устройства и описать принцип действия насадочной колонны. Для чего используется насадка? Какие бывают насадки?
39. Привести схему устройства и описать принцип действия насадочной колонны. Каковы требования, предъявляемые к насадке колонных аппаратов?
40. Привести схему устройства и описать принцип действия насадочной колонны. Сравнить насадочные и тарельчатые колонные. Указать недостатки насадочных колонн.

41. Описать гидродинамические режимы работы насадочных абсорберов. Сопоставить насадочные и тарельчатые аппараты.
42. Изобразите схему устройства и опишите действие ректификационных и абсорбционных колонн с провальными тарелками.
43. Привести схему устройства и описать принцип действия любого известного вам тарельчатого колонного аппарата. В чем отличие аппаратов с переточными устройствами и без них.
44. Привести схему устройства и описать принцип действия любого известного вам тарельчатого аппарата с переточными устройствами
45. Привести схему устройства и описать принцип действия абсорбционной или ректификационной колонны с ситчатыми тарелками.
46. Привести схему устройства и описать принцип действия абсорбционной или ректификационной колонны с клапанными тарелками.
47. Привести схему устройства и описать принцип действия абсорбционной или ректификационной колонны с колпачковыми тарелками.
48. Изобразить с необходимыми обозначениями и пояснениями схемы установок для простой перегонки.
49. Изобразите с необходимыми обозначениями и пояснениями схему установки для непрерывной ректификации бинарных жидких смесей.

Раздел 4

1. Составить уравнения материального баланса при разделении суспензий и вывести из них выражения для расчета массового расхода осветленной жидкости и осадка.
2. Вывод формулы для расчета производительности отстойников для запыленных газов и суспензий.
3. Осаждение под действием силы тяжести. Силы, действующие на частицу. Вывести уравнения для определения скорости свободного осаждения шара.
4. Расчет скорости осаждения частиц сферической формы под действием силы тяжести.
5. Вывод формулы для расчета потребной поверхности осаждения частиц в отстойниках для запыленных газов и суспензий.
6. Критерий Архимеда при осаждении, его физический смысл, использование в расчетах скорости осаждения.
7. Кинетика осаждения. Гидродинамические режимы обтекания тел. Привести график зависимости коэффициента сопротивления среды от критерия Рейнольдса.
8. Привести уравнение фильтрования при постоянном перепаде давления к виду, удобному для экспериментального определения сопротивления осадка и фильтровальной перегородки.
9. Основные параметры, характеризующие зернистый слой. Получить выражения эквивалентного диаметра через удельную поверхность и диаметр частиц.
10. Действительная и фиктивная (приведенная) скорости потока в зернистом слое. Каково соотношение между ними?
11. Охарактеризовать состояние зернистого слоя в зависимости от скорости восходящего потока газа или жидкости. Сопроводите ответ графическими изображениями зависимостей потери давления и высоты слоя от скорости потока.
12. Охарактеризовать состояние зернистого слоя в зависимости от скорости восходящего потока газа или жидкости. Как рассчитать потерю давления в псевдоожиженном слое?
13. Назвать и сопоставить основные способы разделения суспензий. Указать их преимущественные области применения.
14. Охарактеризовать основные способы очистки газов от пыли. Указать их преимущественные области применения.

15. Какие вы знаете типы аппаратов для очистки газов от пыли? Изобразить схему устройства и описать действие одного из них (по выбору).
16. Изобразить схему устройства и описать действие одноярусного гребкового непрерывно действующего отстойника.
17. Аппараты для мокрой очистки газов от пылей. Изобразить схему устройства и описать действие одного из таких аппаратов.
18. Изобразить схему устройства и описать действие тарельчатого (пенного) пылеуловителя.
19. Изобразить схему устройства циклона или гидроциклона (по выбору), назвав основные области их применения.
20. Изобразить схему устройства и описать действие гидроциклона.
21. Какие вы знаете фильтры для суспензий периодического действия? Изобразить схему устройства и описать действие одного из них.
22. Изобразить схему устройства и описать действие нутч – фильтра.
23. Изобразить схему устройства и описать действие пылеосадительных камер и газоходов.

Полный перечень оценочных средств приведен в виде отдельного документа, являющегося неотъемлемой частью основной образовательной программы.

8.4. Структура и примеры билетов для экзаменов.

Итоговый контроль освоения материала дисциплины проводится в форме устного экзамена. Экзамен (V семестр) включает в себя материал раздела 1 и раздела 2. Экзамен (VI семестр) включает в себя материал раздела 3 и раздела 4.

Экзаменационный билет состоит из 2-х теоретических вопросов, третьего вопроса по конструкциям аппаратов и задачи. Первый вопрос билета предусматривает развернутый ответ студента по достаточно объемной тематике, второй - краткий ответ по конкретизированной тематике. Первый и второй вопросы должны относиться к разным модулям.

Ответы на вопросы экзаменационного билета оцениваются из 40 баллов (максимальная оценка) следующим образом: первый вопрос и задача– максимально по 12 баллов каждый, второй и третий вопросы – максимально 8 баллов каждый. Общая оценка экзамена складывается путем суммирования оценок текущего контроля в семестре и ответа на экзамене. Максимальная оценка экзамена – 100 баллов.

Пример экзаменационного билета (V семестр) раздел 1, раздел 2

«Утверждаю» зав.каф. ПАХТ _____ Л.В. Равичев «__» _____ 20__ г.	***Министерство науки и высшего образования РФ*** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра Процессов и аппаратов химической технологии** *Дисциплина: Процессы и аппараты химической технологии* **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Билет № 1

1. Приведите и поясните графическую зависимость коэффициента гидравлического трения от критерия Рейнольдса и шероховатости стенки трубопровода при различных режимах течения жидкости.

2. Вывод дифференциального уравнения теплопроводности для установившегося процесса (из уравнения Фурье-Кирхгофа).

3. Изобразите схему устройства и опишите действие мембранного (диафрагмового) поршневого насоса, назвав области его применения.

4. Задача. Определить высоту всасывающей линии, по которой из находящейся под атмосферным давлением ёмкости к центробежному насосу поступает вода со скоростью 2 м/с. Гидравлическое сопротивление всасывающей линии составляет 35 кПа. Вакуумметр, подключённый к всасывающей линии на одном уровне с насосом, показывает, что давление во всасывающей линии на 300 мм рт. ст. ниже атмосферного. Температура перекачиваемой воды 20 °С, атмосферное давление 1 кгс/см².

Пример экзаменационного билета (VI семестр) раздел 3, раздел 4

«Утверждаю» зав.каф. ПАХТ _____ Л.В. Равичев «__» _____ 20__ г.	***Министерство науки и высшего образования РФ*** **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Кафедра Процессов и аппаратов химической технологии** *Дисциплина: Процессы и аппараты химической технологии* **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Билет № 1

1. Вывести дифференциальное уравнение конвективной диффузии. Рассмотреть частный случай диффузии в неподвижной среде.

2. Охарактеризовать состояние зернистого слоя в зависимости от скорости восходящего потока газа или жидкости. Как рассчитать потерю давления в псевдоожиженном слое?

3. Сравнить полый распыливающий и барботажный абсорберы.

4. Задача. Определить необходимую поверхность насадки в насадочном абсорбере, в котором поглощается компонент (газ) из его смеси с азотом чистой водой. Расход воды, орошающей колонну, составляет 10 м^3/ч. Концентрация извлекаемого газа в вытекающей из абсорбера воде 0,05 кг газа/кг воды. Коэффициенты массоотдачи в газовой и в жидкой

фазе, отнесенные к единице геометрической поверхности насадки, составляют соответственно:

$\beta_y = 20 \frac{кг\ газа}{м^2 \cdot час \cdot \frac{кг\ газа}{кг\ азота}}$ и $\beta_x = 40 \frac{кг\ газа}{м^2 \cdot час \cdot \frac{кг\ газа}{кг\ азота}}$.

Средняя движущая сила массопередачи при абсорбции, выраженная в концентрациях газовой фазы, $\Delta Y_{ср}$ = 0,01 $\frac{кг\ газа}{кг\ азота}$, а уравнение равновесной линии $\overline{Y}^* = 1,2 \cdot \overline{X}$,

где [$\overline{Y}^*$] = $\frac{кг\ газа}{кг\ азота}$ и [$\overline{X}$] = $\frac{кг\ газа}{кг\ воды}$.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Разинов А.И. Процессы и аппараты химической технологии:учебное пособие /А.И.Разинов, А.В.Клинов, Г.С.Дьяконов; Минобрнауки России, Казан. нац.исслед.технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. – 860 с.
2. Комиссаров Ю.А., Гордеев Л.С., Вент Д.П. Процессы и аппараты химической технологии. М.: Химия, 2011. – 1230 с.
3. Комисаров Ю.А. Химическая технология: многокомпонентная ректификация: учеб. пособие для академического бакалавриата / Ю.А. Комисаров, К.Ш. Дам – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 255 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс).

Б) Дополнительная литература:

1. Комиссаров Ю.А., Дам Куанг Шанг. Многокомпонентная ректификация. Учебное пособие для вузов. – М.: Химия, 2013. - 272 с.
2. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии: Учебник для вузов: в 2-х книгах. под ред В.Г.Айнштейна. - М. : Логос : Высшая школа.-2003.
3. Касаткин, А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А.Г.Касаткин -14-е изд., стереотип. - М.: Альянс, 2008. - 750 с.
4. Рид Р. Свойства газов и жидкостей: пер. с англ. / Р. Рид, Дж. Праусниц, Т. Шервуд. - 3-е изд., перераб. и доп. - Л: Химия. - 1982. - 592 с.
5. Романков П.Г., Фролов В.Ф., Флисюк О.М. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи): Учебн.пособие для вузов.- СПб.: Химиздат, 2009. -544 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.

Научно-технические журналы:

- Реферативный журнал «Теоретические основы химической технологии» ISSN 0040-3571
- Журнал «Химическая промышленность сегодня» ISSN 0023-110X
- Журнал «Химические технологии» ISSN 1684-5811

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:
– http://www.chem-eng.ru

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 10;
- банк домашних заданий по гидродинамике и теплообмену (общее число заданий 250);
- банк контрольных заданий по гидродинамике (Раздел 1) (общее число контрольных – 50);
- банк контрольных заданий теплообмену (Раздел 2) (общее число контрольных – 50);
- банк контрольных заданий по абсорбции (Раздел 3) (общее число контрольных – 50);
- банк контрольных заданий по ректификации (Раздел 3) (общее число контрольных – 50);
- банк экзаменационных билетов: Раздел 1. Раздел 2 (общее число билетов – 60);
- банк экзаменационных билетов: Раздел 3. Раздел 4 (общее число билетов – 60).

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

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– 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 (дата обращения: 16.05.2019).

– 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 (дата обращения: 16.05.2019).

– 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 (дата обращения: 16.05.2019).

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 (дата обращения: 16.05.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 16.05.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 16.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии» включает IV раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Совокупная оценка работы студента в V семестре складывается из оценки текущей работы в семестре:

- выполнения домашних заданий – максимально по 5 баллов в Разделах 1 и 2;
- работы на семинарах – максимально по 5 баллов в Разделах 1 и 2;
- оценок за 2 контрольные работы – максимально по 20 баллов в Разделах 1 и 2.

Совокупная оценка работы студента в VI семестре складывается из оценки текущей работы в семестре:

- выполнения домашних заданий – максимально10 баллов в Разделе 3;
- работы на семинарах – максимально по 5 баллов в Разделах 3 и 4;
- оценок за 2 контрольные работы – максимально по 20 баллов в Разделе 3.

Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет **60** баллов. К сдаче экзаменов допускаются студенты, набравшие в семестре не менее 30 баллов.

Максимальное суммарное количество баллов, которое может набрать обучаемый на экзамене, равняется **40**.

Если обучаемый в процессе выполнения заданий набрал менее 20 баллов, экзамен по данной дисциплине считается не сданным.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на экзамене. Максимальная общая оценка в каждом семестре составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ.

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии» изучается в V и VI семестрах бакалавриата и включает лекции по разделам «Гидродинамические и тепловые процессы» в V семестре (раздел 1, раздел 2), «Разделение гомогенных и гетерогенных систем» в VI семестре, (раздел 3, раздел 4) практические занятия, и самостоятельную подготовку по четырем разделам.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным дисциплинам, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии», является формирование у студентов компетенций в области инженерии химических производств. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах химической технологии. 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.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом. После изложения лекций теоретический материал необходимо закреплять решением примеров и задач на практических занятиях.

После проведения каждого практического занятия преподавателям рекомендуется выдать обучающимся дополнительные задания для закрепления полученных практических навыков в ходе последующего самостоятельного изучения разделов дисциплины.

Экзамен по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» является итоговой формой контроля знаний. Экзамен проводится в устной форме по билетам. Время, отводимое на подготовку к ответу для каждого студента, составляет в среднем 1 час.

В билет включается два теоретических вопроса, охватывающие различные разделы изучаемого материала, вопрос по конструкциям оборудования и задача. Тематически вопросы и задания, включаемые в билет, направлены на итоговую оценку знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении данной дисциплины.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; текущий контроль в режиме онлайн; онлайн консультации по курсовому проектированию; самостоятельная работа.

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 сокращения контактных часов работы обучающихся с преподавателем без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (например, лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 675 949 экз.

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.

Объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 г. составляет 1 708 372 экз. изданий.

Электронные информационные ресурсы доступные пользователям РХТУ им. Д.И. Менделеева в 2019году.

№	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
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва

			НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. Сумма договора - 299130-00 С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Ссылка на сайт- http://www.consultant.ru/ Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
7	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

8	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

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

http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ruИнформационные 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.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

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

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Слайды презентаций для лекционного курса, печатные материалы для лекций и семинаров.

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

Для чтения курса лекций имеются компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства; подключение к локальной сети с выходом в Интернет.

Для самостоятельной работы каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Для проведения занятий при изучении дисциплины с применением электронного образования и дистанционных образовательных технологий используются компьютеры со средствами звуковоспроизведения, проектором, экраном и выходом в Интернет. Занятия проводятся в онлайн режиме с применением ЭИОС, Skype, Zoom, социальных сетей (ВК и др.), мессенджеров (WhatsApp и др.), электронной почты.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине, методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; буклеты и каталоги оборудования, технологические справочники; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standart 2007	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Office License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Microsoft Office Standart 2010	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Office License Номер лицензии 47837477	10	бессрочная
3	WinRAR	Государственный контракт №143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787 накладная № Tr048787 от 20.12.10	34	бессрочная
4	MultiSim EDUCATHION 2015	NATIONAL INSTRUMENTS Part Number:779878-3510 Serial Number: M79X58538	10	бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Гидродинамические процессы и аппараты химической технологии.	*Знает*: − основы теории переноса импульса; − принципы физического моделирования процессов; − основные конструкции насосов; − методику расчёта основных характеристик насосов. *Умеет*: − определять характер движения жидкостей и газов; − рассчитывать гидравлическое сопротивление трубопроводов; − рассчитывать напор насоса; − определять максимально возможную высоту всасывания; *Владеет*: − методами расчёта и подбора трубопроводов оптимального диаметра; − методами выбора оптимальных конструкций и условий эксплуатации насосов.	*Работа на семинарах (V семестр).* Максимальная оценка - 5 баллов. *Домашняя работа (V семестр).* Максимальная оценка - 5 баллов. *Контрольная работа № 1 (V семестр).* Максимальная оценка - 20 баллов.
Раздел 2. Тепловые процессы и аппараты химической технологии.	*Знает*: − основы теории переноса тепла; − принципы физического моделирования процессов; − тепловые процессы в химической технологии, теплообменники и методы их расчета. *Умеет*: − составлять тепловой баланс; − определять тепловую нагрузку аппарата; − определять движущую силу процессов теплопередачи; − определять коэффициент теплопередачи; − рассчитывать поверхность теплопередачи. *Владеет*: − методами расчета теплообменного оборудования; − методами подбора оптимальных конструкций и условий эксплуатации теплообменных аппаратов.	*Работа на семинарах (V семестр).* Максимальная оценка - 5 баллов. *Домашняя работа (V семестр).* Максимальная оценка - 5 баллов. *Контрольная работа № 2 (V семестр).* Максимальная оценка - 20 баллов. ***Экзамен** по материалу раздела 1 и раздела 2 (V семестр).* Максимальная оценка - 40 баллов.

Раздел 3. Процессы и аппараты разделения гомогенных систем. (Основные массообменные процессы)	*Знает*: − основы теории переноса массы; − принципы физического моделирования массообменных процессов; − основы теории массопередачи в системах со свободной границей раздела фаз; − типовые массообменные процессы химической технологии; − массообменные аппараты и методы их расчета; *Умеет*: − составлять материальный баланс; − определять движущую силу процессов массопередачи; − определять коэффициент массопередачи; − рассчитывать поверхность массопередачи; − определять размеры массообменных аппаратов. *Владеет*: − методами расчетов массообменного химического оборудования; − методами оптимизации размеров массообменного оборудования.	*Работа на семинарах (VI семестр).* Максимальная оценка - 5 баллов. *Домашняя работа (VI семестр).* Максимальная оценка - 10 баллов. *Контрольная работа № 1 (VI семестр).* Максимальная оценка - 20 баллов *Контрольная работа № 2 (VI семестр).* Максимальная оценка - 20 баллов
Раздел 4. Процессы и аппараты разделения гетерогенных систем. (Основные гидромеханические процессы)	*Знает*: − основы теории переноса импульса; − принципы физического моделирования гидромеханических процессов; − типовые гидромеханические процессы химической технологии и соответствующие аппараты; − методы расчета аппаратов для осаждения и фильтрования.. *Умеет*: − определять основные характеристики гидромеханических процессов; − определять гидравлическое сопротивление при движении жидкости и газа через зернистые слои; − рассчитывать поверхность осаждения и фильтрования. *Владеет*: − методами технологических расчетов аппаратов, предназначенных для разделения гетерогенных систем. − методами подбора оптимальных конструкций аппаратов и условий разделения гетерогенных смесей.	*Работа на семинарах (VI семестр).* Максимальная оценка - 5 баллов. ***Экзамен** по материалу раздела 3 и раздела 4 (VI семестр).* Максимальная оценка - 40 баллов.

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

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

«Утверждаю»
Ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инструментальные средства технологического проектирования»
(*Б1.В.09*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена доцентом кафедры информационных компьютерных технологий

Е.Б. Филипповой

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева «14» мая 2019 г., протокол № 18

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	5
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	5
	4.2. Содержание разделов дисциплины	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	8
6.	Практические и лабораторные занятия	9
	6.1. Практические занятия	9
	6.2. Лабораторные занятия	9
7.	Самостоятельная работа	14
8.	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	15
	8.1. Примерная тематика расчетной работы	15
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	17
	9.1. Рекомендуемая литература	17
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	17
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	17
10.	Методические указания для обучающихся	18
	10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
	10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
11.	Методические указания для преподавателей	19
	11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
	11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	20
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	20
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	27
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	27
	13.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	27
	13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	27
	13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения	28
14.	Требования к оценке качества освоения программы	28
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств», в соответствии с рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплин профиля на кафедре информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к базовому блоку дисциплин (Б1.В.12) и рассчитана на изучение дисциплины в 7 семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в профессиональной области, полученную в течение предыдущих 6 семестров обучения.

Цель дисциплины «Инструментальные средства технологического проектирования» — усвоение основных принципов компьютерного моделирования и проектирования химико-технологических процессов (ХПР) и химико-технологических систем (ХТС), овладение инструментальными средствами компьютерного моделирования ХТП.

Задачами дисциплины являются: являются теоретическая и практическая подготовка студентов в области компьютерного моделирования ХТС, приобретение навыков использования современных пакетов моделирующих программ (ПМП), овладение технологиями обработки информации для решения поставленных инженерных задач.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Инструментальные средства технологического проектирования» при подготовке бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств» способствует формированию следующих компетенций:

общепрофессиональных:

– способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК-2);

– готовность использовать основные законы естественнонаучных и технических дисциплин в профессиональной деятельности, ориентированной на конкретную область знания (ОПКД-1);

профессиональных:

- способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования (ПК-2);

– способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- состав, структуру, принципы реализации и функционирования информационных технологий, используемых при создании информационных систем, инструментальные средства информационных технологий;
- архитектуру современных моделирующих программ;
- основы моделирования химико-технологических процессов и систем;
- основные этапы компьютерного моделирования и проектирования ХТС в современных ПМП.

уметь:

- инсталлировать, тестировать и использовать программные компоненты информационных систем;
- создавать и отлаживать сценарии исследования систем;
- работать с журналами;
- осуществлять мониторинг и анализ работы смоделированных ХТС в статическом и динамическом режимах;
- управлять работой смоделированных химико-технологических процессов (ХТП) и ХТС в статическом и динамическом режимах;
- проводить предпроектные и проектные расчёты ХТС;
- настраивать процесс загрузки информации в систему;
- настраивать и поддерживать работоспособность смоделированных систем;
- находить информацию в документации современных моделирующих программ.

владеть:

- инструментальными средствами обработки информации;
- современными пакетами моделирующих программ;
- средствами анализа и управления ХТС;
- графическими средами;
- редактором соответствующих программных приложений.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Дисциплина изучается в 7 семестре бакалавриата на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин в 1–6 семестрах. Контроль освоения студентами материала курса осуществляется путем выполнения контрольно-тестовых заданий и сдачи экзамена.

Виды учебной работы	**Всего**	**4 семестр**
	зач. ед. / ак. ч	**зач. ед. / ак. ч**
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**4,00 / 144**	**4,00 / 144**
Контактная работа:	**1,78 / 64**	**1,78 / 64**
– лекции	0,89 / 32	0,89 / 32
– лабораторные работы	0,89 / 32	0,89 / 32
Самостоятельная работа	**2,22 / 80**	**2,22 / 80**
Вид контроля		**Экзамен**

Виды учебной работы	**Всего**	**4 семестр**
	зач. ед. / астроном. ч	**зач. ед. / астроном. ч**
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**4,00 / 108**	**4,00 / 108**
Контактная работа:	**1,78 / 48**	**1,78 / 48**
– лекции	0,89 / 24	0,89 / 24
– лабораторные работы	0,89 / 24	0,89 / 24
Самостоятельная работа	**2,22 / 60**	**2,22 / 60**
Вид контроля		**Экзамен**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Модуль	Название модуля	Часов

		Всего	Ауд.	СР	Экз.
1.	**Основы компьютерного моделирования в ПМП и моделирование вспомогательного оборудования ХТП**, в том числе: – лекции – лабораторные работы – самостоятельное изучение – подготовка у экзамену	**44**	**28**	**8** 4 2 2	 10
2.	**Моделирование процессов разделения веществ,** в том числе: – лекции – лабораторные работы – самостоятельное изучение – подготовка у экзамену	**39**	**15** 6 9	**24** 4 3 5 12	 12
3.	**Моделирование химических реакторов и исследование режимов работы ХТС,** в том числе: – лекции – лабораторные работы – самостоятельное изучение – подготовка у экзамену	**36**	**15** 6 9	**21** 3 3 3 12	 14
	Всего часов	**144**	**64**	**44**	**36**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Модуль 1. Основы компьютерного моделирования в ПМП и моделирование вспомогательного оборудования ХТП

1.1. Принципы компьютерного моделирования ХТП. Пакеты моделирующих программ. Основные понятия компьютерного моделирования химических производств. Принципы компьютерного моделирования химико-технологических процессов. Построение моделей. Идентификация математического описания и оптимизация химико-технологических процессов. Пакеты моделирующих программ. Обзор современных ПМП. Инженерные программные продукты AspenTech. Знакомство с программным комплексом АО «Хоневелл» UNISIM DESIGN.

1.2. Моделирование ХТП в стационарном режиме

Моделирование в стационарном режиме. Основы работы в пакете UNISIM DESIGN. Схемная архитектура. Термодинамические расчёты. Этапы компьютерного моделирования ХТС: последовательность формирования задания и его расчёт, выбор химических компонентов, гипотетические компоненты, задание пакета свойств, термодинамического пакета, выбор единиц измерения, задание потоков и отдельных химико-технологических операций. Потоки(материальные и энергетические), различные способы их задания. Компоненты, способы их задания, формирование списка компонентов.

1.3. Компьютерное моделирование простых гидравлических систем

Математические модели движения жидкости в простых гидравлических системах. Трубы. Гидравлические и тепловые расчёты трубопроводов: выбор метода расчёта для многофазной среды; трубопроводы в грунте, на воздухе, в воде; разветвлённые схемы трубопро-

водов; расчёт трубопровода совместно со скважиной; образование гидратов в трубопроводах и его ингибирование; модели расчёта гидратообразования. Компьютерное моделирование дополнительного оборудования: смеситель, ветвитель, клапан, клапан сброса. Графический режим – PFD. Рабочая тетрадь. Линейка меню. Пакет свойств. Гипотетические компоненты. Методы расчета свойств. Диспетчер нефтяных смесей.

1.4. Компьютерное моделирование процессов теплопередачи

Математические модели стационарных режимов теплопередачи в поверхностных теплообменниках. Теплообменное оборудование: воздушный холодильник, холодильник/нагреватель, двухпоточный теплообменник, печь, многопоточный теплообменник. Средства анализа схем: анализ потока, операции, навигатор расчёта, навигатор объектов, навигатор переменных, книга данных, окна статуса объекта и трассировки, утилиты. Утилиты.

1.5. Компьютерное моделирование оборудования для изменения давления

Оборудование для изменения давления: центробежный компрессор, поршневой компрессор, насос. Управление выводом данных. Операция Подсхема.

Модуль 2. Моделирование процессов разделения веществ

2.1. Компьютерное моделирование процессов выделения твёрдых частиц из потоков газов и жидкостей

Отделение твердых частиц из потоков газов и жидкостей: простой сепаратор твёрдых частиц, циклон, гидроциклон, барабанный вакуумный фильтр, рукавный фильтр. Логические операции: подбор, баланс (мольный, тепловой, массовый и общий), рецикл, уставка, электронная таблица.

2.2. Компьютерное моделирование операций разделения газообразных и жидких веществ

Математические модели процессов разделения. Математическая модель процесса непрерывной многокомпонентной ректификации в тарельчатой колонне. Моделирование операций разделения газообразных и жидких веществ: сепаратор, трёхфазный сепаратор, хранилище, упрощённая колонна, покомпонентный делитель.

2.3. Компьютерное моделирование ректификационных колонн

Математическая модель процесса непрерывной многокомпонентной ректификации в насадочной колонне. Математическая модель процесса многокомпонентной абсорбции в насадочной колонне. Моделирование ректификационных колонн, особенности подсхемы колонны, трёхфазные колонны, обнаружение наличия трёх фаз, начальные оценки, инсталляция колонны, пульт колонны, типы спецификаций, дополнительные операции (конденсатор, ребойлер, тарельчатая секция, ветвитель), расчёт колонны, анализ причин несходимости расчёта, способы ускорения сходимости расчёта.

Модуль 3. Моделирование химических реакторов и исследование режимов работы ХТС

3.1. Моделирование динамических режимов работы ХТС

Основы разработки АСУ. Динамические звенья. Временные характеристики. Частотные характеристики. Устойчивость линейных автоматизированных систем управления. Автоматизация типовых технологических процессов. Операция Регулятор.

3.2. Компьютерное моделирование химических реакторов

Математические модели химических превращений в реакторах. Реакторы: реактор идеального смешения, конверсионный реактор, равновесный реактор, реактор Гиббса, реактор идеального вытеснения. Диспетчер реакций, задание химических реакций, инсталляция наборов реакций.

3.3. Идентификация и оптимизация ХТП

Идентификация и оптимизация ХТП. Оптимизатор, использование встроенной программы оптимизации по многим переменным, электронная таблица оптимизатора, функции, параметры, методы оптимизации. Технологическая оптимизация. Экономическая оптимизация.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3
	Знать:			
1	состав, структуру, принципы реализации и функционирования информационных технологий, используемых при создании информационных систем, инструментальные средства информационных технологий	+	+	+
2	архитектуру современных моделирующих программ	+	+	+
3	основы моделирования химико-технологических процессов и систем	+	+	+
4	основные этапы компьютерного моделирования и проектирования ХТС в современных ПМП	+	+	+
	Уметь:			
5	инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты информационных систем	+	+	+
6	работать с журналами	+	+	
7	создавать и отлаживать сценарии исследования систем		+	+
8	осуществлять мониторинг и анализ работы смоделированных ХТС в статическом и динамическом режимах	+	+	+
9	управлять работой смоделированных химико-технологических процессов (ХТП) и ХТС в статическом и динамическом режимах	+	+	+
10	проводить предпроектные и проектные расчёты ХТС	+	+	+
11	настраивать процесс загрузки информации в систему	+	+	
12	настраивать и поддерживать работоспособность смоделированных систем		+	+
13	находить информацию в документации современных моделирующих программ	+	+	+
	Владеть:			
14	инструментальными средствами обработки информации	+	+	+
15	современными пакетами моделирующих программ	+	+	+
16	средствами анализа и управления ХТС	+	+	+
17	графическими средами	+	+	+
18	редактором соответствующих программных приложе-		+	+

	ний			
	Общекультурные компетенции:			
19	способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК-2)	+	+	+
20	готовность использовать основные законы естественнонаучных и технических дисциплин в профессиональной деятельности, ориентированной на конкретную область знания (ОПКД-1)	+	+	+
	Профессиональные компетенции:			
21	способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования (ПК-2)	+	+	+
22	способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3)	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств» не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Технологическое проектирование химических производств».

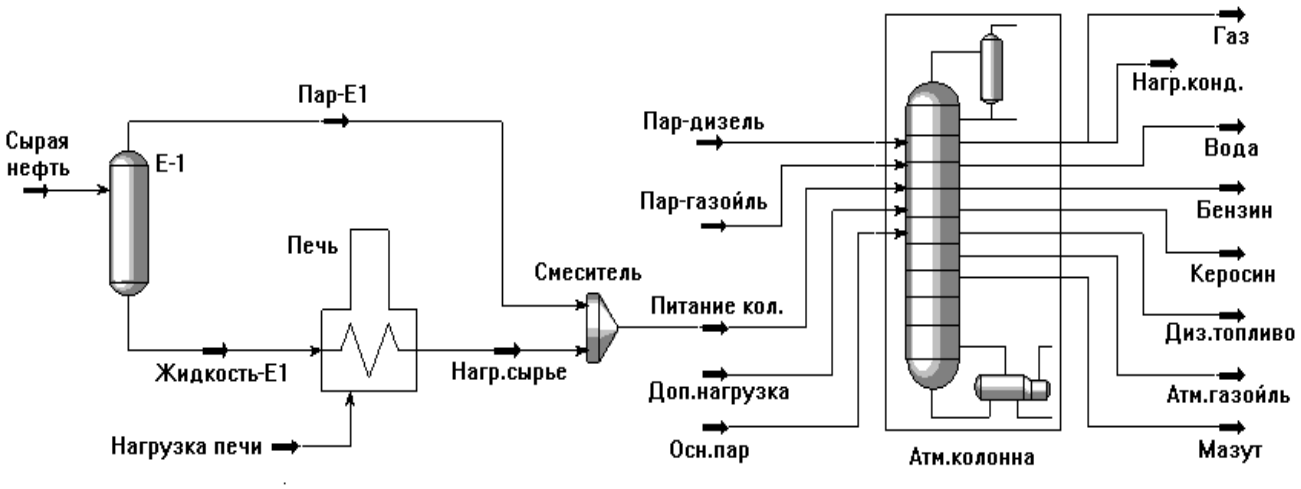
6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств» предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Технологическое проектирование химических производств» в объёме 32 часа (0,89 з. е.). Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентами на лекционных занятиях, расширение практических знаний, получение умений и навыков в области компьютерного моделирования химико-технологических процессов и систем.

Лабораторные задания выложены на Учебном портале университета в соответствии с программой дисциплины, электронный адрес: http://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=19

Пример лабораторного задания

Моделирование установки атмосферной перегонки нефти



Описание технологической схемы

Сырая нефть (относительная плотность 0.8816) после системы теплообмена поступает в предварительный испаритель в количестве 650 м^3/ч. Условия в испарителе: 250 °С и 5.3 кг/см^2. Пары бензина из испарителя направляются мимо печи нагрева жидкой части сырья на смешение с нагретым в этой печи до 400 °С нижним продуктом сепаратора. Объединенный поток затем поступает в колонну атмосферной перегонки. Колонна работает с полной конденсацией головного продукта, имеет три объединенных в одном корпусе боковых стриппинга и три циркуляционных орошения. Бензин отбирают с верха колонны, керосин выводят из первого бокового стриппинга, имеющего ребойлер, дизельную фракцию и атмосферный газойль получают соответственно во втором и третьем боковых стриппингах, в которые подается водяной пар.

Список компонентов: Газовые компоненты (**C_1, C_2, C_3, iC_4, nC_4**) и воду (**H_2O**).

Характеристики исходной нефти:

Свойства образца	Плотность
	881.6 kg/m^3
Газовая часть	Объемные %
Methane	0.0065
Ethane	0.0225
Propane	0.3200
i-Butane	0.2400
n-Butane	0.8200
H_2O	0.0000

Разгонка, об. %	Температура кип.(°С)
0.0	-10.0
4.5	35.0
9.0	75.0
14.5	115.0
20.0	155.0
30.0	225.0
40.0	275.0
50.0	325.0
60.0	395.0
70.0	475.0
76.0	520.0
80.0	600.0
85.0	625.0

Процент отгона [%]	Temperature [C]
0.00	-10.00
4.50	35.00
9.00	75.00
14.50	115.00
20.00	155.00
30.00	225.00
40.00	275.00
50.00	325.00
60.00	395.00
70.00	475.00
76.00	520.00
80.00	600.00
85.00	625.00
<empty>	<empty>

Исходные данные

Св.образца
Газ.часть
Разгонка

Единицы: Об. % жидкости

Газ.часть	Состав	NBP (ИТК) [C]
Methane	0.0065	-161.5
Ethane	0.0225	-88.60
Propane	0.3200	-42.10
i-Butane	0.2400	-11.73
n-Butane	0.8200	-0.5020
H2O	0.0000	100.0

Процент газов в смеси: 1.4090

Имя	Сырая нефть
Температура [ºC]	250.0000
Давление [kg/cm^2]	5.3000
Станд.расход ид.жидк [m^3/h]	650.0000

Каковы свойства полученных псевдокомпонентов? Продемонстрируйте их.
Какие имеются способы разбивки на псевдокомпоненты?
Добавьте новую закладку к Рабочей тетради «P, T, расход».
Установите сепаратор, печь и смеситель как показано ниже:

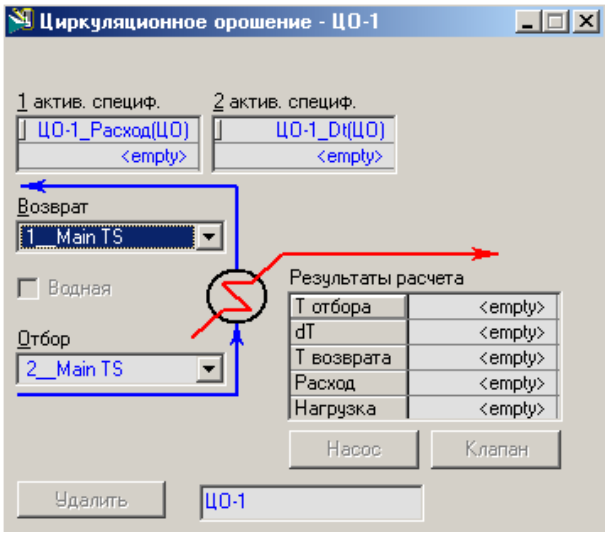
НАГРЕВАТЕЛЬ - Печь		
Закладка, Страница	Поле	Значение
Данные, Соединения	Вход Выход Тепловой поток	Жидкость-E1 Нагр.сырье Нагрузка печи
Данные, Параметры	ΔP	0.7 кг/см^2
Рабочая таблица, Условия	Температура в потоке Нагр.сырье	400ºC
СЕПАРАТОР - E-1		
Закладка, Страница	Поле	Значение
Данные, Соединения	Питания Пар Жидкость	Сырая нефть Пар-E1 Жидкость-E1
Данные, Параметры	ΔP	0 kg/cm^2
СМЕСИТЕЛЬ		
Закладка, Страница	Поле	Значение
Данные, Соединения	Вход Выход	Пар-E1 Нагр.сырье Питание кол.
Данные, Параметры	Давления потоков	Выходному-минимальное входное

Задайте вспомогательные потоки:

Имя	Осн.пар	Пар-дизель	Пар-газойль
Доля пара	1.0000	1.0000	1.0000
Температура [ºC]	390.0000	300.0000	300.0000
Давление [kg/cm^2]	10.5000	3.5000	3.5000
Мольн.расход [kgmole/h]	194.3	55.51	55.51
Масс.расход (kg/h)	3500.0000	1000.0000	1000.0000
Об.расх.жидк. [m^3/h]	3.507	1.002	1.002
Теплосодерж. [kcal/h]	-1.061e+07	-3.072e+06	-3.072e+06

Абсорбер с конденсатором - Атм.колонна		
Страница	Поле	Значение
Соединения	Число тарелок Питания (тарелка) Пар сверху Жидкость сверху Доп. боковой отбор (Тип - W (вода)) Кубовый продукт Эн.поток конденсатора	29 Питание кол. (тар. 28) Доп. нагрузка(тар. 28) Осн.пар(тар. 29) Газ (Конденсатор) Бензин (Конденсатор) Вода (Конденсатор) Мазут (тарелка 29) Нагр.конд (Конденсатор)
Профиль давления	В конденсаторе ΔP конденсатора На 29 тарелке	1.4 кг/см^2 0.6 кг/см^2 2.3 кг/см^2
Оценки температур	В конденсаторе На верхней тарелке На нижней тарелке	40 ºC 125 ºC 350 ºC

Циркуляционные орошения:



Спецификациями являются: расход орошения 350 м^3/час и нагрузка –3.5*10^6 ккал/час. Аналогичным образом задайте еще два орошения со следующими параметрами:

ОРОШЕНИЕ - ЦО-2	
Тарелка отбора	17
Тарелка возврата	16
Расход орошения	200 м^3/час
Нагрузка	-2.5e+06 ккал/час
ОРОШЕНИЕ - ЦО-3	
Тарелка отбора	22
Тарелка возврата	21
Расход орошения	200 м^3/час
Нагрузка	-2.5e+06 ккал/час

Боковые стриппинги:

СТРИППИНГ - КС	
Тарелка отбора	9
Тарелка возврата	8
# тарелок	3
Вид отпарки	Ребойлер
Имя продукта	Керосин
Расход	65 $м^3$/час
СТРИППИНГ - ДС	
Тарелка отбора	17
Тарелка возврата	16
# тарелок	3
Вид отпарки	Водяной пар
Имя продукта	Диз.топливо
Расход	130 $м^3$/час
Водяной пар	Пар-дизель

СТРИППИНГ - ГС	
Тарелка отбора	22
Тарелка возврата	21
# тарелок	3
Вид отпарки	Водяной пар
Имя продукта	Атм.газойль
Расход	35 $м^3$/час
Водяной пар	Пар-газойль

Проанализировать список спецификаций и выбрать активные:

1. Удалите или сделайте неактивной спецификацию **КС Паровое число**. Вместо нее задайте новую спецификацию – **Нагрузка керосинового стриппинга** $0.5*10^6$ ккал/час.
2. Для спецификации **Флегмовое число** задайте значение равным 1.0. Для этого выберите спецификацию и нажмите кнопку ***Просмотр***. Сделайте спецификацию неактивной.
3. Для спецификации **Расход дистилята**, измените тип единиц на **Объемные** и задайте значение 150 $м^3$/час. Спецификация должна быть активной.
4. Для спецификации **Отбор пара сверху** задайте значение 0 кмоль/час. Спецификация должна быть активной.
5. Добавьте новую спецификацию. Для этого нажмите кнопку ***Добавить*** и в предложенном списке выберите **Расход жидкости**. Задайте, что расход жидкости с 27 тарелки на тарелку питания (оверфлеш) составляет 23 $м^3$/час.

Каковы кривые разгонки нефтяной смеси в результате моделирования? Продемонстрировать два варианта получения кривых разгонки продуктов.

Исследовать влияние спецификации **Расход жидкости** (расход жидкости с 27 тарелки на тарелку питания - оверфлеш) на:

1) флегмовое число колонны
2) тепловую нагрузку потока **Доп.нагрузка**
3) температуру 5% доли отгона мазута по ASTM D 1160 (вак.).

Для проведения исследования использовать книгу данных.
Продемонстрируйте результаты исследования.

Примерный перечень лабораторных работ

Модуль	Темы лабораторных работ
1.	Начало работы с ПМП. Моделирование установки деметанизации с турбодетандером.
	Примеры моделирования смесителя, трубопровода, клапана, клапана сброса. Пример характеризации нефтяных смесей. Кривая распределения серы. Обработка результатов однократного разгазирования нефти. Моделирование сети сбора газа. Некоторые вспомогательные расчёты.
	Примеры расчета простого теплообменника, воздушного холодильника, охладителя газа, многопоточного теплообменника. Холодильный цикл. Установка охлаждения газа. Осушка газа с помощью триэтиленгликоля.
	Примеры расчета центробежного компрессора, поршневого компрессора, насоса. Очистка кислых газов диэтаноламином.
2.	Примеры использования операций подбор, общий, мольный и тепловой баланс. Моделирование установки двухступенчатого компремирования. Примеры моделирования операции Баланс.
	Примеры моделирования трёхфазного сепаратора, упрощённой колонны, покомпонентного делителя.
	Моделирование установки фракционирования газоконденсата. Расчёт схемы первичной переработки нефти.
3.	Расчёт схемы переработки природного газа
	Пример моделирования реактора идеального вытеснения. Моделирование схемы получения пропиленгликоля.
	Оптимизация схемы охлаждения. Оптимизация схемы нагрева пара. Экономическая оптимизация на примере колонны дебутанизации.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Технологическое проектирование химических производств» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 80 час. (1,50 з.е.), в том числе самостоятельное изучение разделов дисциплины в объеме 44 час. (1.22 з.е.) и выполнение экзаменационного задания в объеме 36 час. (1.0 з.е.).

Самостоятельная работа проводится с целью закрепления и углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

– регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала;

– подготовку к лабораторным работам;

– подготовку к тестированию по отдельным темам и к итоговому тестированию по всему пройденному материалу;

– изучение дополнительной литературы и ресурсов сети Интернет по тематике дисциплины;

– участие в разовых мероприятиях (семинарах, конференциях) РХТУ им. Д. И. Менделеева по тематике курса;

– выполнение экзаменационного задания.

Экзаменационное задание выполняется в соответствии с установленными требованиями и посвящено компьютерному моделированию технологической схемы производства какого-либо химического продукта, представляющего промышленный интерес, в стационарном и динамическом режимах. Моделирование в динамическом режиме включает разработку системы управления данным технологическим процессом. Максимальная оценка за экзаменационное задание – 35 баллов. При его оценивании учитывается сложность моделируемой

технологической схемы. Минимальное количество химико-технологического оборудования в схеме – 5 аппаратов. При этом среди них обязательно должен быть химический реактор и ректификационная колонна.

Примеры тем экзаменационных заданий

Компьютерное моделирование установки каталитического риформинга
Компьютерное моделирование процесса получения пропилена
Компьютерное моделирование процесса получения метанола
Компьютерное моделирование процесса получения уксусной кислоты
Компьютерное моделирование процесса получения муравьиной кислоты
Компьютерное моделирование процесса получения синтез-газа

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Контрольно-тестовые задания

Разработана система контроля знаний по дисциплине «Технологическое проектирование химических производств», состоящая из промежуточного контроля знаний, представляющего собой перечень контрольных вопросов, сгруппированных по темам, которые случайным образом выбираются из банка вопросов, созданных для контроля знаний по каждой из тем.

Контрольно-тестовые задания, размещены на Учебном портале университета на страницах электронно-образовательного ресурса «Технологическое проектирование химических производств» в соответствии с учебной программой дисциплины. Электронный адрес: http://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=19.

По дисциплине для промежуточного контроля предусмотрены контрольно-тестовые задания. Максимальная оценка одного контрольно-тестового задания – 2 балла.

В каждом тесте - по 15 случайных вопросов, выбираемых из 25 вопросов по отдельной теме. Случаен и порядок предлагаемых ответов. Используются различные типы вопросов: короткий ответ, в закрытой форме (множественный выбор), на соответствие, числовой, верно/неверно. Время прохождения теста ограничено 15 минутами.

Для обшей экзаменационной оценки качества и уровня освоения дисциплины проводится итоговое тестирование по всему пройденному материалу в течение 30 минут. За это время обучающиеся должны ответить на 30 коротких вопросов случайным образом, выбирающихся из базы в 275 вопросов. Максимальная оценка за итоговое тестирование – 5 баллов.

Пример контрольно-тестового задания промежуточного контроля

по теме «Компьютерное моделирование процессов выделения твёрдых частиц из потоков газов и жидкостей»

1. Для выделения частиц какого размеры из газового потока предназначена операция ЦИКЛОН в UNISIM DESIGN?
   - больше 5 микрон
   - меньше 5 микрон
   - больше 10 микрон
   - меньше 10 микрон
2. Какую эффективность разделения имеет барабанный вакуумный фильтр в UNISIM DESIGN?
3. Что определяет эффективность разделения в рукавном фильтре в UNISIM DESIGN?

4. Какие параметры задаются при расчёте рукавного фильтра:
   - Максимальная скорость газа
   - Площадь рукава
   - Диаметр рукава
   - Число рукавов в блоке
   - Межрукавное расстояние
   - Длина рукава
   - Соотношение диаметров рукава на входе и выходе фильтра
   - Минимальная скорость газа
   - Минимальная скорость газа
   - Плотность частиц
5. Обязательно ли при расчёте КПД циклона на основе распределения диаметров задавать минимальный и максимальный размер частиц?

   - Да
   - Нет
6. Значения максимального гидравлического сопротивления и максимального числа параллельных циклонов используются для вычисления:
   - Минимального числа циклонов, необходимых для разделения
   - Максимальной эффективности разделения
   - Максимального возможного расхода газа
   - Геометрических размеров циклонов
7. Если Вы не выбираете уже заданный твёрдый компонент при моделировании операций ЦИКЛОН или ГИДРОЦИКЛОН, то какие параметры нужно задать, чтобы охарактеризовать твёрдый компонент в потоке?
8. Проводится ли расчёт теплового баланса при выполнении операции ПРОСТОЙ СЕПАРАТОР ТВЁРДЫХ ЧАСТИЦ UNISIM DESIGN?
   - Да
   - Нет
9. Сколько выходящих потоков в операции ПРОСТОЙ СЕПАРАТОР ТВЁРДЫХ ЧАСТИЦ? Ответ: 3
10. Какая операция изменяет значение одной переменной технологической схемы (независимой переменной) так, чтобы некоторая зависимая (целевая) переменная схемы приняла заданное значение?
11. Какие одинаковые поля имеются в групповых рамках ВАРЬИРУЕМАЯ ПЕРЕМЕННАЯ и ЦЕЛЕВАЯ ПЕРЕМЕННАЯ операции ПОДБОР?
12. Что может быть выбрано в качестве целевого объекта в операции ПОДБОР?
    - Операция
    - Поток
    - Утилита
    - Технологическая схема
    - Базовый компонент
    - подсхема
13. Сколько неизвестных величин вычисляет операция МОЛЬНЫЙ И ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС UNISIM DESIGN?
14. Для чего используют операцию МОЛЬНЫЙ БАЛАНС?
    1) Для вычисления материального баланса внутри некоторой контрольной поверхности
    2) Для передачи значения расхода некоторого потока в другой поток
    3) Для передачи состава некоторого потока в другой поток
    4) Для передачи значения давления некоторого потока в другой поток

5) Для передачи значения температуры некоторого потока в другой поток
6) Для расчёта кинетики реакции

15. Какая логическая операция задаёт соотношение между двумя технологическими переменными одного типа?

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

А. Основная литература

А) Основная литература:

1. Т.Н.Гартман, Д.В. Клушин. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: Учебное пособие для вузов. - М.: ИКЦ «АКАДЕМКНИГА», 2008. - 415 с.

2. Электронно-образовательный ресурс, включающий: презентации лекций, учебные пособия, задания по лабораторным работам, контрольно-тестовые задания, размещённые на Учебном портале университета в соответствии с учебной программой дисциплины. Его электронный адрес: http://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=19. (дата обращения: 15.10.2016).

Б. Дополнительная литература

1. Маликов, Р.Ф. Практикум по компьютерному моделированию физических явлений объектов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Ф. Маликов, Р.К. Саитов. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2002. — 60 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/43198. — Загл. с экрана.

2. Градов, В.М. Компьютерные технологии в практике мат. моделирования. Ч. 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Градов. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. — 48 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/52042. — Загл. с экрана.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Журнал «Информационные ресурсы России». ISSN 0204-3653
- Журнал «Проблемы управления». ISSN 1819-3161
- Advances in Computational Mathematics. ISSN 1019-7168
- Applied and Computational Mathematics. ISSN 1683-3511
- Computational and Applied Mathematics. ISSN 0101-8205
- Journal of Computational and Applied Mathematics. ISSN 0377-0427

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций;
- варианты лабораторных заданий для практического освоения дисциплины, раздаточный вспомогательный материал к лабораторным занятиям;
- варианты контрольно-тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины и итогового контроля.

При использования электронного обучения и дистанционных образова-тельных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных про-

грамм, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

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 (дата обращения: 10.05.2019).

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 (дата обращения: 10.05.2019).

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 (дата обращения: 10.05.2019).

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.openedu.ru (дата обращения: 10.05.2019).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).
3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.05.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина включает 3 модуля, каждый из которых имеет определённую логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждой темы модулей заканчивается контролем его освоения в форме контрольно-тестовых заданий, самостоятельного выполнения экзаменационного задания и итогового тестирования по всему пройденному материалу. Результаты тестирования и выполнения экзаменационного задания оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за отдельный тест составляет 2 балла. Сумма баллов за все контрольные тесты – 22 балла. Максимальная оценка за выполнение экзаменационного задания –35 баллов, за итоговое контрольное тестирование – 5 баллов.

Учебная программа дисциплины предусматривает выполнение лабораторных и домашних работ при изучении отдельных модулей. Домашние работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу студента.

В рамках контактной работы с ведущим преподавателем студент выполняет цикл лабораторных работ, в совокупности представляющих собой решение практических задач с использованием изученных на занятиях и в рамках самостоятельной подготовки методов и проведение масштабных исследований хода решения и полученных результатов. Подготовка, выполнение и защита лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка отдельных работ зависит от их сложности и варьируется от 1 до 5 баллов. Максимальная оценка за все практические работы составляет 38 баллов.

В рамках контактной работы с ведущим преподавателем студент выполняет 11 контрольно-тестовых заданий, каждое из которых состоит из 15 вопросов. На выполнение одного контрольно-тестового задания отводится 15 минут. Максимальная оценка за выполнение всех тестовых заданий – 22 балла.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение лабораторных работ, контрольно-тестовых заданий и работу во время аудиторных занятий. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

За активную работу на аудиторных занятиях, ответы на вопросы преподавателя, корректное конспектирование лекций в конце семестра с целью поощрения может быть добавлено до 5 рейтинговых баллов, если итоговая сумма баллов, полученных студентом в семестре менее 100 баллов.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина включает лекции, лабораторные работы, контрольное тестирование, выполнение экзаменационного задания и самостоятельную подготовку по всем модулям.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом. Умения и навыки, необходимые для полного освоения программы в рамках заявленных компетенций, следует получать и закреплять в ходе выполнения лабораторных работ.

Для своевременной подготовки студентов к аудиторным занятиям и лабораторным работам преподавателям рекомендуется назвать тему и выдать задания на самостоятельную подготовку заблаговременно, в течение недели. Для самостоятельной подготовки рекомендовать студентам использовать теоретические материалы и презентации лекций, размещенные на Учебном портале РХТУ им. Д.И. Менделеева на странице курса http://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=19.

После проведения каждого аудиторного занятия преподавателям рекомендуется выдать обучающимся дополнительные задания для закрепления полученных практических

навыков в ходе последующего самостоятельного изучения разделов дисциплины.

Ход проведения лабораторных работ включает самостоятельную подготовку к работе по заранее озвученной теме, постановку задачи и её согласование с ведущим преподавателем, планирование хода выполнения работы, выполнение работы в соответствии с разработанным планом, подготовку отчёта о выполненной работе, защиту лабораторной работы.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения бакалаврами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов в читальных залах, предоставляя широкий выбор литературы по актуальным направле-

ниям, 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.

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
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит

	система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	«ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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
7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Мино-	ORBIT является глобальным опера-

	ORBIT	брнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	тивно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянаучнойбазыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензи-	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

		онный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
16	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH

19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.
20	Издательство Elsevier наплатформеScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.

22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет, компьютерный класс для выполнения лабораторных работ.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; мультимедийный проектор и экран; локальная сеть с выходом в Интернет.

Программное обеспечение дисциплины:

Академическая лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ), 2 рабочих места преподавателя и 100 рабочих мест студенческих, бессрочная, UniSim Design Suite Proposal For Academic Usage от 10.11.14.

13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к лабораторным работам по разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

Электронно-образовательный ресурс «Технологическое проектирование химических производств», включающий: презентации лекций, учебные пособия, задания по лабораторным работам, контрольно-тестовые задания, размещённые на Учебном портале университета в соответствии с учебной программой дисциплины. Его электронный адрес: http://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=19. (дата обращения: 15.10.2016).

13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2010	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	11	бессрочная
2	Honeywell Unisim Design Academic	Academic order key 03c8-ed92-2b1c-c546-WEB	1	бессрочная
3	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	21	бессрочная
4	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	Номер лицензии ICM-170298	1	до 14.03.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Модуль 1.	**Знает:** состав, структуру, принципы реализации и функционирования современных ПМП; основы компьютерного моделирования гидравлических систем, теплообменного оборудования и аппаратов, изменяющих давление. **Владеет** методами проектирования гидравлических систем, теплообменного оборудования и аппаратов, изменяющих давление. **Умеет** инсталлировать, тестировать, и использовать современные ПМП, проектировать трубопроводы, теплообменники, компрессоры, насосы.	Оценки за лабораторные работы (разд.1.2-1.5). Оценки за интерактивное тестирование (разд.1.1-1.5). Оценка за самостоятельную проектную работу. Оценка за дифференцированный зачёт.
Модуль 2.	**Знает** основы компьютерного моделирования процессов выделения твёрдых частиц из потоков газов и жидкостей, процессов разделения газообразных и жидких веществ, ректификационных процессов. **Владеет** методами проектирования про-	Оценки за лабораторные работы (разд.2.1-2.3). Оценки за интерактивное тестирование (разд.2.1-2.3). Оценка за самостоятельную проектную работу.

	цессов выделения твёрдых частиц из потоков газов и жидкостей, процессов разделения газообразных и жидких веществ, ректификационных процессов **Умеет** проектировать сепараторы, фильтры, абсорберы, циклоны, ректификационные колонны.	Оценка за дифференцированный зачёт.
Модуль 3.	**Знает** основы компьютерного моделирования динамических режимов работы ХТС, химических реакторов. **Владеет** методами проектирования химических реакторов, анализа и оптимизации работы ХТС. **Умеет** проектировать системы управления ХТС, проводить их технологическую и экономическую оптимизацию.	Оценки за лабораторные работы (разд.3.1-3.4). Оценки за интерактивное тестирование (разд.3.1-3.4). Оценка за самостоятельную проектную работу. Оценка за дифференцированный зачёт.

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301).

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Инструментальные средства технологического проектирования»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Численные методы решения уравнений математической физики и химии»
(*Б1.В.10*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедры информационных компьютерных технологий Э.М.Кольцовой.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им.Д.И. Менделеева «14» мая 2019 г., протокол № 18

.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 7
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 8
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 8
4.2. Содержание разделов дисциплины 9
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯм К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 10
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 13
6.1. Практические занятия 13
6.2. Лабораторные занятия 14
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 15
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 16
8.1. Примерные задания домашней работы к лабораторным занятиям 16
8.2 Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины 18
8.3. Структура и примеры билетов для экзамена 21
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 23
9.1. Рекомендуемая литература. 23
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 23
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины. 23
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 24
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 24
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 26
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 26
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 26
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 29
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 30
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ. 37
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: 37
13.2. Учебно-наглядные пособия: 37
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства: 37
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 37
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 37
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 38
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 40

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки бакалавров 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в 6 семестре.

Дисциплина «Численные методы решений уравнений математической физики и химии» относится к вариативной части блока обязательные дисциплины (Б1.В.10). Для успешного освоения дисциплины студент должен знать следующие предшествующие предметы: высшая математика, информатика, вычислительная математика и программирование типовых задач, моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, процессы и аппараты химической технологии.

Целью дисциплины является освоение студентами методов численного решения математических моделей процессов химической технологии и биотехнологии в нестационарных режимах и с распределёнными в пространстве параметрами.

Задача изучения дисциплины «Численные методы решений уравнений математической физики и химии» сводится к освоению методами численного решения дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений и их систем, а также выработки навыков оценки точности полученного решения.

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

– преобразования дифференциальной задачи в разностную;

– оценки точности разностных схем и их устойчивости;

– подготовки разностных схем к численному решению;

– практических навыков программной реализации на ЭВМ расчётных алгоритмов решения разностных схем и анализа точности полученных результатов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке бакалавров по программе «Информатика и вычислительная техника» направления 09.03.01 Системы автоматизированного проектирования химических производств направлено на приобретение следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.

	подход для решения поставленных задач	УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				

Проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных. Ведение технической документации. Тестирование компонентов ИС по заданным сценариям. Начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем. Осуществление технического сопровождения информационных систем в процессе ее эксплуатации. Информационное обеспечение прикладных процессов	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем	ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3 Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.001 Программист (уровень квалификации - 6) 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.011 Администратор баз данных (уровень квалификации - 6) 06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6) 06.027 Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6)

После изучения дисциплины студент должен:

знать:

– основные типы дифференциальных уравнений математических моделей химико-технологических процессов (ХТП) и подходы к их численному решению;

– основные положения теории разностных схем;

– правила составления разностных схем, аппроксимирующих различные дифференциальные задачи;

– основы теории метода конечных элементов;

уметь:

– правильно выбрать метод численного решения для полученной системы дифференциальных уравнений;

– привести дифференциальное уравнение к разностной схеме;

– выполнить преобразования, необходимые для решения разностной схемы;

– составить блок-схему решения и разработать расчётный программный Раздел;

– оценить точность полученных результатов;

владеть:

– методами решения разностных схем различного типа;

– методом определения порядка аппроксимации разностных схем;

– методами исследования устойчивости разностных схем;

– методом приведения дифференциальных уравнений к безразмерному виду;

– методами численного решения сложных систем уравнений математических моделей ХТП;

– практическими навыками численного решения дифференциальных задач.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс изучается в 6 семестре бакалавриата на базе знаний, полученных студентами по следующим предшествующим предметам: высшая математика, информатика, вычислительная математика и программирование типовых задач, моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, процессы и аппараты химической технологии. Контроль освоения студентами материала курса осуществляется путем проведения экзамена (6 семестр).

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4,0**	**144**
Аудиторные занятия:	**1,8**	**64**
Лекции (Лек)	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,4	16
Лабораторные работы	0,4	16
Самостоятельная работа (СР):	**2,2**	**80**
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В астрономич. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4,0**	**108**
Аудиторные занятия:	**1,8**	**48**
Лекции (Лек)	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	0,4	12
Лабораторные работы	0,4	12
Самостоятельная работа (СР):	**2,2**	**60**
Вид контроля: зачет с оценкой	**-**	**-**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел	Название модуля	Часов			
		Всего	Ауд.	СР	Экз.
	Семестр 6 (модули 1-)				
	Введение в том числе: – лекции	**2**	**2** 2	**2** 2	
1.	**Теоретические основы,** в том числе: – лекции – лабораторные занятия – практические занятия – самостоятельное изучение	**20**	**7** 5 2	**13** 13	
2.	**Решение дифференциальных уравнений параболического типа (одномерных по пространству) и дифференциальных уравнений в частных производных 1-го порядка,** в том числе: – лекции – лабораторные занятия – практические занятия – самостоятельное изучение	**22**	**8** 5 3	**14** 14	
3.	**Решение многомерных дифференциальных уравнений параболического типа и многомерных уравнений в частных производных 1-го порядка,** в том числе: – лекции – лабораторные занятия – практические занятия – самостоятельное изучение	**27**	**13** 5 5 3	**14** 14	
4.	**Решение дифференциальных уравнений эллиптического типа,** в том числе: – лекции – лабораторные занятия – практические занятия – самостоятельное изучение	**25**	**12** 5 4 3	**13** 13	
5.	**Решение интегро-дифференциальных уравнений,** в том числе: – лекции – лабораторные занятия – практические занятия – самостоятельное изучение	**25**	**12** 6 3 3	**13** 13	

6.	**Решение сложных систем уравнений,** в том числе: – лекции – лабораторные занятия – практические занятия – самостоятельное изучение	**25**	**12** 6 4 2	**13** 13	
	Всего часов	**144**	**64**	**80**	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 6 (модули 1-6)

Раздел 1. Теоретические основы.

Приведение уравнений к безразмерному виду. Разностная аппроксимация дифференциальных операторов 1-го и 2-го порядков. Понятие порядка аппроксимации. Понятия разностной сетки и разностной схемы. Явные и неявные разностные схемы. Аппроксимация начальных и граничных условий.

Понятия устойчивости разностных схем и сходимости решения разностной схемы к решению исходного дифференциального уравнения. Спектральный метод (метод гармоник) анализа устойчивости разностных схем. Исследование устойчивости явной и неявной разностных схем, аппроксимирующих дифференциальное уравнение параболического типа.

Раздел 2. Решение дифференциальных уравнений параболического типа (одномерных по пространству) 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.

Раздел 3. Решение многомерных дифференциальных уравнений параболического типа и многомерных уравнений в частных производных 1-го порядка.

Примеры многомерных дифференциальных уравнений параболического типа применительно к процессам химической технологии. Явные разностные схемы, исследование устойчивости, метод решения. Схемы расщепления. Схема со стабилизирующей добавкой, схема предиктор-корректор. Исследование устойчивости схем, метод их решения. Сравнительная характеристика изученных разностных схем. Построение алгоритмов для решения многомерных задач диффузии, вихря скорости с учетом явлений конвекции.

Примеры многомерных дифференциальных уравнений в частных производных 1-го порядка применительно к процессам химической технологии. Явные разностные схемы, исследование устойчивости, метод расщепления. Схемы расщепления, исследование устойчивости, метод решения. Построение алгоритмов для решения многомерных задач расчетов функций распределения частиц по размерам и по толщине пленок на них в процессе разложения апатита и получения экстракционной фосфорной кислоты.

Раздел 4. Решение 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.

Раздел 5. Решение интегро-дифференциальных уравнений.

Примеры интегро-дифференциальных уравнений применительно к задачам химической технологии. Разностные схемы для решения интегро-дифференциальных уравнений, методы решений. Построение алгоритмов для расчета уравнений для функций распределения включений по размерам с учетом явлений агломерации и дробления в химических реакторах.

Раздел 6. Решение сложных систем уравнений.

Приведение системы уравнений к безразмерному виду. Построение разностных схем, аппроксимирующих систему уравнений. Определение устойчивости разностных схем с помощью тестовых задач. Метод тестовых задач. Разработка алгоритма для решения уравнений математической модели процесса массовой кристаллизации из раствора (уравнение изменения концентрации в растворе, уравнение баланса числа частица, уравнение изменения температуры раствора).

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
	Знать:						
1	основные типы дифференциальных уравнений математических моделей химико-технологических процессов (ХТП) и подходы к их численному решению		+	+	+	+	+
2	основные положения теории разностных схем	+					
3	правила составления разностных схем, аппроксимирующих различные дифференциальные задачи	+	+	+	+	+	
4	основы теории метода конечных элементов						+
	Уметь:						
5	правильно выбрать метод		+	+	+		

	численного решения для полученной системы дифференциальных уравнений							
6	привести дифференциальное уравнение к разностной схеме		+		+	+		
7	выполнить преобразования, необходимые для решения разностной схемы			+	+	+		
8	составить блок-схему решения и разработать расчётный программный Раздел			+	+	+	+	
9	оценить точность полученных результатов		+					
	Владеть:							
10	методами решения разностных схем различного типа			+	+	+		
11	методом определения порядка аппроксимации разностных схем		+					
12	методами исследования устойчивости разностных схем		+				+	
13	методом приведения дифференциальных уравнений к безразмерному виду		+					
14	методами численного решения сложных систем уравнений математических моделей ХТП						+	
15	практическими навыками численного решения дифференциальных задач			+	+	+	+	
	Универсальные компетенции:							
	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия	+	+	+	+	+	+

		решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.						
	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности	+	+	+	+	+	+

		ресурсах.						
	Профессиональные компетенции:							
	ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3 Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Численные методы решений уравнений математической физики и химии» в объеме 16 часов (0,4 зач. ед.) в 6 семестре. Практические занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, расширение знаний в области практического применения полученных знаний, приобретение навыков решения ряда практических задач.

Примерный перечень практических занятий

Раздел	**Темы практических работ**
1	Классификация уравнений в частных производных. Классификация граничных условий. Приведение уравнений к безразмерному виду.
2	Разностная аппроксимация дифференциальных операторов 1-го и 2-го порядков. Аппроксимация дифференциальных уравнений. Методика определения порядка аппроксимации. Аппроксимация начальных и граничных условий.
3	Построение явных и неявных разностных схем, аппроксимирующих одномерные дифференциальные уравнения параболического типа. Исследование устойчивости разностных схем с помощью метода гармоник. Методика решения явной разностной схемы. Метод прогонки. Использование метода прогонки для решения неявной разностной схемы.
4	Разностные схемы, аппроксимирующие одномерные дифференциальные уравнения в частных производных 1-го порядка; исследование их устойчивости с помощью метода гармоник. Методика выбора конечной разности для аппроксимации производной по пространственной координате в зависимости от знака коэффициента при этой производной; выбор необходимого для решения граничного условия; вывод рекуррентных соотношений.
5	Использование метода дробных шагов для решения многомерных дифференциальных уравнений параболического типа и в частных производных 1-го порядка. Методика записи и решения схемы расщепления, схемы переменных направлений, схемы предиктор-корректор.
6	Использование метода установления для решения обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка и дифференциальных уравнений эллиптического типа. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка методом Рунге-Кутта 2-го порядка.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Численные методы решений уравнений математической физики и химии» в объеме 16 часов (0,4 зач. ед.) в 6 семестре.

Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, расширение знаний в области практического применения полученных знаний.

№ п/п	**Темы лабораторных работ**
1	Решение одномерного дифференциального уравнения параболического типа с помощью явной разностной схемы. Реализация алгоритма на ЭВМ. Анализ точности результатов.
2	Решение одномерного дифференциального уравнения параболического типа с помощью неявной разностной схемы (методом прогонки). Реализация метода прогонки на ЭВМ. Анализ точности результатов. Сравнение с результатами, полученными в п.1.
3	Решение одномерного дифференциального уравнения в частных производных 1-го порядка с помощью неявной разностной схемы. Реализация алгоритма на ЭВМ. Анализ точности результатов. Расчёт с использованием различных значений шагов по времени и координате для получения более точных результатов.
4	Решение обыкновенного дифференциального уравнения 2-го порядка методом установления с использованием разностной схемы Кранка–Николсона. Реализация алгоритма на ЭВМ. Анализ точности результатов.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Численные методы решений уравнений математической физики и химии» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 80 ч., в том числе самостоятельное изучение разделов дисциплины и выполнение домашних заданий.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и лабораторных занятиях учебного материала;
- подготовка к выполнению вычислительных заданий на ЭВМ;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовка к контрольным работам;
- подготовку к сдаче экзамена по курсу.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерные задания домашней работы к лабораторным занятиям

Домашняя работа по курсу выполняется в 6 семестре в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу.

Пример домашней работы к лабораторной работе № 1 (Семестр 6)

Задание № 1

1.Для заданного уравнения:

1-1) записать явную разностную схему,

1-2) определить порядок аппроксимации разностной схемы,

1-3) получить условие устойчивости разностной схемы на шаг (с помощью метода гармоник),

1-4) вывести рекуррентное соотношение,

1-5) составить алгоритм (блок-схему) расчёта,

1-6) построить программу расчёта в EXCEL,

1-7) провести численный расчёт с использованием различных значений Δt (0.1, 0.001), h = 0.1.

Пример одного из вариантов к заданию №1:

Вариант	Уравнение	Интервалы переменных	Начальные и граничные условия
1	$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + x + 1$	$x \in [0, 1]$ $t \in [0, 1]$	$u(t = 0, x) = 0$ $u(t, x = 0) = t$ $u(t, x = 1) = 2t$

Пример домашней работы к лабораторной работе № 2 (Семестр 6)

Задание № 2

2.Для заданного уравнения:

2-1) записать неявную разностную схему,

2-2) определить порядок аппроксимации разностной схемы,

2-3) доказать абсолютную устойчивость разностной схемы (с помощью метода гармоник),

2-4) привести схему к виду, удобному для использования метода прогонки,

2-5) проверить сходимость прогонки,

2-6) найти α_1, β_1, u_N^{n+1},

2-7) записать рекуррентное прогоночное соотношение,

2-8) составить алгоритм (блок-схему) расчёта,

2-9) построить программу расчёта в EXCEL,

2-10) провести численный расчёт с использованием различных значений Δt (0.1, 0.001), h = 0.1.

2-11) Сравнить результаты расчётов заданий № 1, 2 друг с другом, а также с истинными значениями функции u в соответствующих точках разностной

сетки (*истинное решение уравнения будет выдано преподавателем после выполнения расчётов по явной и неявной разностным схемам*).

Пример одного из вариантов к заданию №2:

Вариант	Уравнение	Интервалы переменных	Начальные и граничные условия
2	$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2x + 1$	$x \in [0, 1]$ $t \in [0, 1]$	$u(t = 0, x) = 0$ $u(t, x = 0) = t$ $u(t, x = 1) = 3t$

Пример домашней работы к лабораторной работе № 3 (Семестр 6)

Задание № 3

Для заданного уравнения:

3-1) записать неявную разностную схему,

3-2) определить порядок аппроксимации разностной схемы,

3-3) доказать абсолютную устойчивость разностной схемы (с помощью метода гармоник),

3-4) вывести рекуррентное соотношение,

3-5) выбрать из двух граничных условий то, которое необходимо для расчёта,

3-6) составить алгоритм (блок-схему) расчёта,

3-7) построить программу расчёта в EXCEL,

3-8) провести численный расчёт с использованием значений $\Delta t = 0.1$, $h = 0.1$,

3-9) сравнить результаты расчётов с истинными значениями функции u в соответствующих точках разностной сетки (*истинное решение уравнения будет выдано преподавателем после выполнения расчётов по разностной схеме*).

3-10) в случае существенного расхождения результатов расчётов по разностной схеме и истинных значений функции u в соответствующих точках разностной сетки выполнить расчёт с меньшими значениями Δt и/или h (*выбор осуществить самостоятельно*) с целью получения более точных результатов.

Пример одного из вариантов к заданию №3:

Вариант	Уравнение	Интервалы переменных	Начальные и граничные условия
1	$\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial u}{\partial x} = t + x + 1$	$x \in [0, 1]$ $t \in [0, 1]$	$u(t = 0, x) = 0$ $u(t, x = 0) = t$ $u(t, x = 1) = 2t$

Пример домашней работы к лабораторной работе № 4 (Семестр 6)

Задание № 4

Для заданного уравнения

4-1) используя метод установления, записать разностную схему Кранка–Николсона,

4-2) указать порядок аппроксимации разностной схемы,

4-3) указать тип устойчивости разностной схемы,

4-4) привести схему к виду, удобному для использования метода прогонки,
4-5) проверить сходимость прогонки,
4-6) найти α_1, β_1, u_N,
4-7) записать итерационное прогоночное соотношение,
4-8) составить алгоритм (блок-схему) расчёта,
4-9) построить программу расчёта в EXCEL,
4-10) провести численный расчёт уравнения при $\Delta t = 0.1$, $h = 0.1$,
4-11) сравнить результаты расчётов с истинными значениями функции u в соответствующих точках разностной сетки (*истинное решение уравнения будет выдано после выполнения расчётов по разностной схеме*)

Пример одного из вариантов к заданию №4:

Вариант	Уравнение	Интервалы переменных	Граничные условия
1	$2\frac{du}{dx} = \frac{d^2u}{dx^2} + 4x$	$x \in [0, 1]$	$u(x = 0) = 0$ $u(x = 1) = 2$

8.2 Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины

Модули 1-6. (итоговый контроль – зачет с оценкой)

Итоговый контроль по модулям 1-6 проводится в форме устного ответа на теоретические вопросы и решения практических заданий на компьютере (экзамен). Билет для проведения экзамена содержит 4 вопроса, максимальная оценка за каждый вопрос – 10 баллов. Общая оценка экзамена складывается путем суммирования оценок за лабораторные работы (максимум – 20 баллов), контрольные работы (максимум – 30 баллов), домашние работы (максимум 10 баллов) и ответ на экзамене (максимум 40 баллов). Максимальная оценка экзамена – 100 баллов.

Разделы дисциплины в соответствии с программой дисциплины и рейтинговые оценки.

№	№ раздела дисциплины	Форма отчетности	Максимальный рейтинг
6-й семестр (модули 1-6)			
1		Контрольная работа № 1	15
2		Контрольная работа № 2	15
3	Решение одномерного дифференциального уравнения параболического типа с помощью явной разностной схемы. Реализация алгоритма на ЭВМ. Анализ точности результатов.	Лабораторная работа № 1	4

4	Решение одномерного дифференциального уравнения параболического типа с помощью неявной разностной схемы (методом прогонки). Реализация метода прогонки на ЭВМ. Анализ точности результатов. Сравнение с результатами, полученными в лаб.1.	Лабораторная работа № 2	4
5	Решение одномерного дифференциального уравнения в частных производных 1-го порядка с помощью неявной разностной схемы. Реализация алгоритма на ЭВМ. Анализ точности результатов. Расчёт с использованием различных значений шагов по времени и координате для получения более точных результатов.	Лабораторная работа № 3	4
6	Решение обыкновенного дифференциального уравнения 2-го порядка методом установления с использованием разностной схемы Кранка–Николсона. Реализация алгоритма на ЭВМ. Анализ точности результатов.	Лабораторная работа № 4	4
7		Защита лабораторного практикума	9
8	**Практические занятия**	Работы студентов на практических занятиях	5
9	**Экзамен**	Устное собеседование по теоретическим вопросам и практическое решение задач	40
	В С Е Г О		**100**

Примеры контрольных работ

Максимальная рейтинговая оценка контрольной работы № 1 составляет 10 баллов, за задание 1 и 2 – по 3 балла, за задание 3 – 4 балла.

Семестр 6

<u>Контрольная работа № 1</u>

1. Определить тип уравнения. Привести обоснование выбора типа уравнения.

$$0{,}2\frac{\partial u}{\partial t} = 5\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2x^2 \qquad u = u(t, x)$$

2. Определить порядок аппроксимации разностной схемы

$$\frac{u_j^{n+1}-u_j^n}{\Delta t}+8\frac{u_j^n-u_{j-1}^n}{h}=e^{n\cdot\Delta t(j-1)h},$$

аппроксимирующей уравнение $\frac{\partial u}{\partial t}+8\frac{\partial u}{\partial x}=e^{tx}$ в точке (t^n, x_j).

3. Методом гармоник провести исследование устойчивости явной разностной схемы

$$0{,}2\frac{u_j^{n+1}-u_j^n}{\Delta t}=5\frac{u_{j+1}^n-2u_j^n-u_{j-1}^n}{h^2}+2h^2(j-1)^2,$$

аппроксимирующей уравнение $0{,}2\frac{\partial u}{\partial t}=5\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+2x^2$.

4. Для уравнения

$$\frac{\partial u}{\partial t}=7\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}-5t \qquad u=u(t,x) \quad u(t=0,x)=0 \qquad \begin{cases}\frac{\partial u}{\partial x}(t,x=0)=0\\ \frac{\partial u}{\partial x}(t,x=1)=0\end{cases}$$

записать схему Кранка–Николсона. Привести схему к виду, удобному для использования метода прогонки. Проверить сходимость прогонки. Записать рекуррентное прогоночное соотношение. Найти α_1, β_1. Найти u_N^{n+1}.

5. Для уравнения

$$\frac{\partial u}{\partial t}+0{,}8\frac{\partial u}{\partial x}=3\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}-2u \qquad u=u(t,x) \quad u(t=0,x)=0 \qquad \begin{cases}u(t,x=0)=t\\ u(t,x=1)=t^2\end{cases}$$

записать явную разностную схему. Записать рекуррентное соотношение. Привести алгоритм решения схемы.

Максимальная рейтинговая оценка контрольной работы № 2 составляет 10 баллов, за задание 1 и 2 – по 3 балла, за задание 3 – 4 балла.

<u>Контрольная работа № 2</u>

1. Для уравнения:

$$\frac{\partial u}{\partial t}=0{,}2\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+0{,}5\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}-5tu \qquad \begin{cases}\frac{\partial u}{\partial x}(t,x=0,y)=ty\\ \frac{\partial u}{\partial x}(t,x=1,y)=5ty\end{cases} \qquad \begin{cases}u(t,x,y=0)=tx\\ u(t,x,y=1)=2tx\end{cases} \quad u(t=0,x,y)=0$$

записать схему переменных направлений. Для каждой из подсхем: привести к виду, удобному для использования метода прогонки; проверить сходимость прогонки; записать рекуррентное соотношение; найти α_1, β_1.

2. Для уравнения:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = 2\frac{\partial u}{\partial x} - 0{,}05\frac{\partial u}{\partial y} \qquad \begin{cases} u(t, x=0, y) = 0 \\ u(t, x=1, y) = t \end{cases} \qquad \begin{cases} u(t, x, y=0) = 0 \\ u(t, x, y=1) = e^{tx} \end{cases}$$

$$u(t=0, x, y) = e^{x}$$

выбрать соответствующие ему граничные условия; записать неявную разностную схему, используя метод дробных шагов. Для каждой из подсхем записать рекуррентное соотношение.

3. Привести уравнение:

$$\frac{du}{dx} + 0{,}3\frac{d^2u}{dx^2} = 3x^2 \qquad \frac{du}{dx}(x=0) = 0 \qquad \frac{du}{dx}(x=1) = 1$$

к виду, удобному для использования метода установления с использованием схемы Кранка-Николсона. Проверить сходимость прогонки. Записать итерационное соотношение. Найти α_1, β_1. Записать условие для окончания итерационного процесса. Записать начальное приближение.

4. Для уравнения:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + 8\frac{\partial u}{\partial y} = \qquad \begin{cases} u(t, x=0, y, z) = tyz \\ u(t, x=1, y, z) = t^2yz \end{cases} \qquad \begin{cases} u(t, x, y, z=0) = txy \\ u(t, x, y, z=1) = t^2xy \end{cases}$$

$$= 7ty\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 5tz\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + 6tx\frac{\partial^2 u}{\partial z^2} - 3u^2 \qquad \begin{cases} u(t, x, y=0, z) = txz \\ u(t, x, y=1, z) = t^2yz \end{cases} \qquad u(t=0, x, y, z) = 0$$

записать схему предиктор-корректор. Для каждой из подсхем записать рекуррентное соотношение. Указать порядок аппроксимации схемы.

8.3. Структура и примеры билетов для экзамена

Перечень теоретических вопросов к экзамену (модули 1-6)

1. Классификация уравнений в частных производных 2-го порядка.
2. Классификация граничных условий.
3. Примеры математических моделей, содержащих обыкновенные дифференциальные уравнения.
4. Примеры математических моделей, содержащих уравнения в частных производных.
5. Аппроксимация дифференциальных операторов $\frac{\delta u}{\delta t}$, $\frac{\delta u}{\delta x}$, $\frac{\delta^2 u}{\delta t^2}$. Понятие порядка аппроксимации разностной схемы.
6. Понятие явной и неявной схемы.

7. Доказательство условной устойчивости явной разностной схемы, аппроксимирующей уравнение параболического типа (спектральный метод).
8. Доказательство абсолютной устойчивости неявной разностной схемы, аппроксимирующей уравнение параболического типа (спектральный метод).
9. Вывод метода прогонки для решения неявной схемы, аппроксимирующей уравнение параболического типа. Условие для устойчивости прогонки.
10. Примеры неявных схем для решения уравнения параболического типа с первым и вторым порядком аппроксимации по времени (в том числе схема Кранка-Николсона).
11. 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.
12. Доказательство устойчивости разностных схем, аппроксимирующих уравнения в частных производных 1-го порядка.
13. Явная схема для решения многомерного уравнения параболического типа. Условие для устойчивости схемы.
14. Схема расщепления (метод дробных шагов) для решения многомерного уравнения параболического типа.
15. Схема переменных направлений для решения многомерного уравнения параболического типа.
16. Схема предиктор-корректор для решения многомерного уравнения параболического типа.
17. Схема расщепления (метод дробных шагов) для решения многомерных уравнений в частных производных 1-го порядка.
18. Явная схема для решения многомерного уравнения в частных производных 1-го порядка. Условие устойчивости схемы.
19. Метод установления для решения обыкновенного дифференциального уравнения 2-го порядка с использованием неявной схемы.
20. Метод установления для решения обыкновенного дифференциального уравнения 2-го порядка с использованием схемы Кранка-Николсона.
21. Метод установления для решения уравнения эллиптического типа с использованием метода дробных шагов.
22. Метод установления для решения уравнения эллиптического типа с использованием схемы переменных направлений.
23. Решение системы уравнений, состоящей из уравнений в частных производных и обыкновенных дифференциальных уравнений на примере процесса кристаллизации.
24. Приведение системы уравнений к безразмерному виду.
25. Проверка устойчивости разностной схемы с помощью тестовых задач.
26. Примеры явных и неявных схем для решения уравнения параболического типа, содержащего производную по координате 1-го порядка.

Пример билета к экзамену (модули 1-6):

"*Утверждаю*"
зав. кафедрой
_____

Министерство образования и науки Российской федерации

РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

им. Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЙ УРАВНЕНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ И ХИМИИ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Аппроксимация дифференциальных операторов первого и второго порядков. Понятия порядка аппроксимации и ошибки аппроксимации. Методика определения порядка аппроксимации.

2. Схема предиктор-корректор для решения трёхмерных уравнений параболического типа. Алгоритм решения.
3. 2 задачи из сборника по выбору преподавателя.
4. Расчётное задание на компьютере.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература:

1. Э. М. Кольцова, Численные методы решения уравнений математической физики и химии: учебное пособие / Э. М. Кольцова, А. С. Скичко, А. В. Женса. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2009. – 224 с.

2. Э. М. Кольцова, Численные методы решения уравнений математической физики и химии. Сборник задач / Э. М. Кольцова, А. С. Скичко, А. В. Женса. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2008. – 40 с.

Б. Дополнительная литература:

1. Самарский А. А. Устойчивость разностных схем / А. А. Самарский, А. В. Гулин. – М. : Наука, 1973. – 415 с.

2. Самарский, А. А. Численные методы: учеб. пособие для студентов вузов / Самарский А.А., Гулин А.В. – М. : Наука, 1989. – 429 с.

3. Самарский, А. А. Введение в численные методы: учебное пособие для студ. вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1987. – 288 с.

4. Годунов, С. К. Разностные схемы. Введение в теорию: учебное пособие для студ. ун-тов и вузов / С. К. Годунов, В. С. Рябенький. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1977. – 439 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

–Журнал «Математическое моделирование и численные методы». ISSN: 2309-3684.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 87);
– банк заданий для итогового (экзамен) контроля освоения дисциплины (общее число вопросов –26).

При использования электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

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

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 29.03.2019).
2. 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/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения: 29.03.2019).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 04.04.2014 № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/6045 (дата обращения: 29.03.2019),

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

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openet.ru (дата обращения: 29.03.2019).
5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 29.03.2019).
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 29.03.2019).
7. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.i-exam.ru // (дата обращения: 29.03.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Курс "Численные методы решения уравнений математической физики и химии" состоит из теоретического материала, практических и лабораторных работ, задания на которых выполняются в присутствии преподавателя.

Теоретический материал курса полностью излагается студентам на лекциях.

Курс завершается экзаменом, сопровождаемым рейтинговыми баллами от 55 до 100.

Суммарный рейтинговый балл составляется из баллов, полученных за два промежуточных этапа (оканчивающихся на 10 и 16 неделях контрольными работами), баллов, набранных на лабораторных работах и при защите отчёта по лабораторному практикуму, баллов, набранных за активную работу на практических занятиях, и баллов, полученных на экзамене.

Если студент в течение семестра при условии выполнения обеих контрольных работ, всех лабораторных работ и защиты отчёта по лабораторному практикуму получил 35 баллов и выше, то он автоматически допускается к зачёту. Студент, не выполнивший хотя бы одну работу, к зачёту не допускается. В случае 20-34 баллов ведущий преподаватель проводит со студентом собеседование и может добавить баллы либо студент переписывает одну из контрольных работ, но суммарное количество баллов в этом случае не может превышать 35. Если студент в течение семестра получил менее 20 баллов, то он к зачёту не допускается.

Преподаватель, принимающий у студента экзамен, суммирует баллы, набранные студентом в течение семестра, и баллы, набранные студентом на экзамене (от 20 до 40), и на основании полученного результата определяет суммарный рейтинговый балл по курсу за семестр. Если итоговый рейтинговый балл меньше 60 – студент к экзамену не допускается. Если студент на экзамене получил менее 20 баллов, то экзамен считается не сданным.

Подготовка к лабораторным работам включает:

- изучение теоретического материала по теме данной лабораторной работы;
- выполнение домашних работ и оформление отчета по каждой из них.

Лабораторный практикум состоит из четырёх работ, целью выполнения которых является наработка практических навыков расчётов дифференциальных уравнений различных типов с помощью численных методов. Работа № 1 посвящена решению одномерного дифференциального уравнения параболического типа с помощью явной разностной схемы. Работа № 2 посвящена решению одномерного дифференциального уравнения параболического типа с помощью неявной разностной схемы, решаемой методом прогонки. Работа № 3 посвящена решению одномерного дифференциального уравнения в частных производных 1-го порядка с помощью неявной разностной схемы. Работа № 4 посвящена решению обыкновенного дифференциального уравнения 2-го порядка методом установления с использованием разностной схемы Кранка–Николсона. Лабораторные работы выполняются на занятиях в компьютерном классе под руководством преподавателя. Расчёты рекомендуется выполнять в программе EXCEL. После выполнения расчётов по каждой работе студенты готовят отчёт по лабораторному практикуму, где для каждого задания описывают теоретическую часть (исключительно в рукописном виде), печатают результаты расчётов и делают выводы по результатам сравнения расчётов с истинными значениями исходных функций.

Подготовка к контрольной работе включает:

- изучение теоретического материала лекций, соответствующего раздела в пособии;

– решение аналогичных задач на лабораторных занятиях и при выполнении домашних работ.

Подготовка к экзамену включает:

– изучение теоретического материала лекций, соответствующего раздела в пособии;
– изучение списка теоретических вопросов к экзамену;
– решение задач на лабораторных занятиях и при выполнении домашних работ.

Дисциплина «Численные методы решений уравнений математической физики и химии» состоит из теоретического материала, лабораторных работ и контрольных работ.

Теоретический материал излагается студентам на лекциях, часть теоретического материала изучается самостоятельно по литературе (учебным пособиям).

Содержание и оформление работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Совокупная оценка текущей работы студента в 6 семестре складывается из оценок за работу на лабораторных и практических занятиях в семестре. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

Суммарный рейтинговый балл в 6 семестре складывается из баллов, полученных за лабораторные работы (максимум – 20 баллов), контрольные работы (максимум – 30 баллов), домашние работы (максимум 10 баллов) и экзамен (максимум 40 баллов).

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

В представленной ниже таблице приводятся рекомендации распределения лекций по модулям.

№ модуля	Тема занятия
1	Классификация уравнений в частных производных. Классификация граничных условий. Приведение уравнений к безразмерному виду. Разностная аппроксимация

	дифференциальных операторов 1-го и 2-го порядков.
2	Аппроксимация дифференциальных уравнений. Методика определения порядка аппроксимации. Аппроксимация начальных и граничных условий. Построение явных и неявных разностных схем, аппроксимирующих одномерные дифференциальные уравнения параболического типа.
3	Исследование устойчивости разностных схем, аппроксимирующих одномерные дифференциальные уравнения параболического типа, с помощью метода гармоник. Методика решения явной разностной схемы. Метод прогонки. Использование метода прогонки для решения неявной разностной схемы. Методика определения начальных прогоночных коэффициентов в зависимости от типа граничных условий.
4	Разностные схемы, аппроксимирующие одномерные дифференциальные уравнения в частных производных 1-го порядка; исследование их устойчивости с помощью метода гармоник. Методика выбора конечной разности для аппроксимации производной по пространственной координате в зависимости от знака коэффициента при этой производной; выбор необходимого для решения граничного условия; вывод рекуррентных соотношений.
5	Использование метода дробных шагов для решения многомерных дифференциальных уравнений параболического типа и в частных производных 1-го порядка. Методика записи и решения схемы расщепления, схемы переменных направлений, схемы предиктор-корректор.
6	Использование метода установления для решения обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка и дифференциальных уравнений эллиптического типа. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка методом Рунге-Кутта 2-го порядка.

Рейтинговые контрольные точки

Всего за семестр студент может получить до 60 баллов. Эти баллы распределяются по промежуточным этапам следующим образом. На 10 и 16 неделях проводятся контрольные работы. Контрольная работа №1 оценивается 15 баллами (задания 2, 3 и 5 – по 3 балла, задание 4 – 4 балла, задание 1 – 2 балла). Оценки меньше 6 баллов не засчитываются. В этом случае студент обязан переписать контрольную работу. Контрольная работа № 2 оценивается 15 баллами (задания 1, 3 и 4 – по 4 балла, задание 2 – 3 балла). Оценки меньше 6 баллов не засчитываются. В этом случае студент обязан переписать контрольную работу. В баллы второго этапа также входит оценка работы студентов на практических занятиях (решение задач у доски, решение дополнительных задач, своевременное выполнение домашних заданий и пр.) в количестве до 5 баллов.

Контрольные работы проводятся в соответствии с рабочим планом после завершения изложения на лекциях теоретического материала. Целью контрольных работ является проверка полученных знаний и практических навыков на примере решения конкретных задач, связанных с изучаемой предметной областью.

Лабораторные работы

Каждое из 4-х заданий предусматривает расчёт дифференциального уравнения с помощью численных методов (в программе EXCEL) и сравнение результатов расчётов с истинным решением исследуемого дифференциального уравнения (в соответствующих точках разностной сетки). Истинное решение дифференциального уравнения преподаватель выдаёт студенту только после выполнения расчётной части. В случае если студент не успевает провести расчёт на текущем занятии и доделывает его дома, истинное решение ему выдаётся на следующем занятии после предоставления результатов расчётов. В случае существенного расхождения результатов расчётов с истинным решением, студент будет искать ошибки в расчётах до тех пор, пока не достигнет близости результатов с учётом допустимой погрешности. Задание № 3 после выдачи студенту истинного решения предусматривает расчёт исследуемого дифференциального уравнения при разных шагах по времени и координате с целью получения наиболее точных результатов.

Задание, выполненное студентом на текущем занятии, оценивается 4 баллами. Таким образом, суммарная оценка за выполнение студентом лабораторного практикума (всего 4 задания) в течение семестра оценивается 16 баллами. Преподаватель имеет право поставить студенту за выполненное задание менее 4 баллов в следующих случаях: 1) если задание выполнено несвоевременно, 2) если студент пропустил текущее занятие без уважительной причины, 3) если студент на лабораторном занятии занимается чем-либо не относящемся к выполнению заданий (переписка в интернете и прочее), в результате чего не успевает выполнить задание.

Работа выполняется индивидуально каждым студентом.

После выполнения расчётов по каждой работе студенты готовят отчёт по лабораторному практикуму, где для каждого задания описывают теоретическую часть (согласно плану, указанному в задании), печатают результаты расчётов и делают выводы по результатам сравнения расчётов с истинными значениями исходных функций. Защита отчёта по лабораторному практикуму представляет собой собеседование преподавателя со студентом, во время которого преподаватель проверяет правильность теоретической части заданий и обсуждает со студентом результаты расчётов, их близость к истинным значениям, причины возникновения погрешностей расчётов и способы их уменьшения. В ходе собеседования преподаватель также имеет право задавать студенту вопросы, касающиеся основных понятий курса, в целях получения представления о том, насколько студент понимает выполненную им работу. По результатам защиты отчёта по лабораторному практикуму студент может получить до 9 баллов.

Таким образом, максимальная оценка за лабораторный практикум составляет 25 баллов (16 баллов при выполнении заданий на лабораторных занятиях и 9 при защите отчёта по практикуму).

Зачет с оценкой

Зачет с оценкой по дисциплине «Численные методы решений уравнений математической физики и химии» проходит в два этапа: на 1-м этапе студенты отвечают на теоретические вопросы по билету, на 2-м этапе решают задачи по выбору преподавателя. Время, отводимое на подготовку ответа по билету, для каждого студента составляет в среднем около 1 часа. Всего студенту предлагается решить 4 задачи (каждая оценивается до 5 баллов).

В билеты включаются по 2 теоретических вопроса, каждый из которых оценивается 10 баллами (всего 20 баллов) из общего списка вопросов к экзамену. Если студент набирает не менее 10 баллов за теоретическую часть, он допускается ко 2-му этапу зачёта – решению задач. Если студент на 1-м этапе экзамена набирает менее 10 баллов, он к решению задач не допускается и должен сдавать зачёт повторно. Тематически вопросы в билетах направлены на итоговую оценку знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении разделов дисциплины, приведённых в учебной программе. Таким образом, экзамен направлен на итоговую оценку комплекса теоретических знаний и практических умений и навыков по дисциплине.

Абсолютно верный ответ на каждый вопрос в билете оценивается в 10 баллов. Максимальное суммарное количество баллов, которое может набрать студент на экзамене, равняется 40.

Успешной сдаче студентами экзамена по курсу способствуют:

– приобретенные знания, умения и навыки в процессе изучения курса;

– выполнение лабораторного практикума в полном объеме.

Таким образом, студенты, выполнившие в полном объеме рабочий план и своевременно сдавшие контрольные точки текущего контроля, как правило, успешно справляются с вопросами и заданиями, выносимыми на экзамен по курсу.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-

лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения бакалаврами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы,	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

	правила, стандарты России».	Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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

7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core +

		(Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянаучнойбазыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.

20	Издательство Elsevier наплатформеScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Численные методы решений уравнений математической физики и химии» проводятся в форме лекций, практических работ, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

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

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса и заданиями по лабораторным работам.

13.3. 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.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса, к лабораторным занятиям.

Электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	MicosoftOfficeStandard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 MicrosoftOpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	MicrosoftWindows 7 Pro	Microsoft Open License Номерлицензии 47837475	21	бессрочная
3	Пакет лицензий на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) MATLAB Classroom Suite new Product From	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	25	бессрочная

	25 to 49 Concurrent Licenses (per License)			
4	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	Номер лицензии ICM-170298	1	до 14.03.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
	Семестр 6 (модули 1-6)	
Раздел 1. Теоретические основы.	Знает основные положения теории разностных схем; правила составления разностных схем, аппроксимирующих различные дифференциальные задачи. Умеет привести дифференциальное уравнение к разностной схеме; оценить точность полученных результатов. Владеет методом определения порядка аппроксимации разностных схем; методами исследования устойчивости разностных схем; методом приведения дифференциальных уравнений к безразмерному виду. Готовность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Оценки в баллах за работу на практических занятиях.
Раздел 2. Решение дифференциальных уравнений параболического типа (одномерных по пространству) и дифференциальных уравнений в частных производных 1-го порядка.	Знает основные типы дифференциальных уравнений математических моделей химико-технологических процессов (ХТП) и подходы к их численному решению; правила составления разностных схем, аппроксимирующих различные дифференциальные задачи. Умеет правильно выбрать метод численного решения для полученной системы дифференциальных уравнений; выполнить преобразования, необходимые для решения разностной схемы; составить блок-схему решения и разработать расчётный программный Раздел. Владеет методами решения разностных схем различного типа; практическими навыками численного решения дифференциальных задач. Готовность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Оценки в баллах за работу на практических занятиях. Оценка в баллах за лабораторные занятия.

Раздел 3. Решение многомерных дифференциальных уравнений параболического типа и многомерных уравнений в частных производных 1-го порядка.	Знает основные типы дифференциальных уравнений математических моделей химико-технологических процессов (ХТП) и подходы к их численному решению; правила составления разностных схем, аппроксимирующих различные дифференциальные задачи. Умеет правильно выбрать метод численного решения для полученной системы дифференциальных уравнений; привести дифференциальное уравнение к разностной схеме; выполнить преобразования, необходимые для решения разностной схемы; составить блок-схему решения и разработать расчётный программный Раздел. Владеет методами решения разностных схем различного типа; практическими навыками численного решения дифференциальных задач. Готовность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Оценки в баллах за работу на практических занятиях. Оценка в баллах за контрольную работу № 1. Оценка в баллах за лабораторные занятия.
Раздел 4. Решение дифференциальных уравнений эллиптического типа.	Знает основные типы дифференциальных уравнений математических моделей химико-технологических процессов (ХТП) и подходы к их численному решению; правила составления разностных схем, аппроксимирующих различные дифференциальные задачи. Умеет правильно выбрать метод численного решения для полученной системы дифференциальных уравнений; привести дифференциальное уравнение к разностной схеме; выполнить преобразования, необходимые для решения разностной схемы; составить блок-схему решения и разработать расчётный программный Раздел. Владеет методами решения разностных схем различного типа; практическими навыками численного решения дифференциальных задач. Готовность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Оценки в баллах за работу на практических занятиях. Оценка в баллах за лабораторные занятия.
Раздел 5. Решение интегро-дифференциальных уравнений.	Знает основные типы дифференциальных уравнений математических моделей химико-технологических процессов (ХТП) и	Оценки в баллах за работу на практических занятиях.

	подходы к их численному решению; правила составления разностных схем, аппроксимирующих различные дифференциальные задачи. Умеет составить блок-схему решения и разработать расчётный программный Раздел. Владеет методами исследования устойчивости разностных схем; методами численного решения сложных систем уравнений математических моделей ХТП; практическими навыками численного решения дифференциальных задач. Готовность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Оценка в баллах за лабораторные занятия. Оценка в баллах за контрольную работу № 2.
Раздел 6. Решение сложных систем уравнений.	Знает основные типы дифференциальных уравнений математических моделей химико-технологических процессов (ХТП) и подходы к их численному решению; основы теории метода конечных элементов. Готовность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Экзамен (оценка в баллах).

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе

оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «Численные методы решений уравнений математической физики и химии» основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инструментальные средства САПР»
(*Б1.В.11*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой информационных компьютерных технологий доцент кафедры, к.т.н Василенко В.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий «14» мая 2019 г., протокол № 18.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Цели и задачи дисциплины	4
2	Требования к результатам освоения дисциплины	5
3	Объем дисциплины и виды учебной работы	7
4	Содержание дисциплины	8
	4.1 Разделы дисциплины и виды занятий	8
	4.2 Содержание разделов дисциплины	9
5	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	11
6	Практические и лабораторные занятия	13
	6.1 Практические занятия	13
	6.2 Лабораторные занятия	13
7	Самостоятельная работа	14
8	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	14
	8.1 Примерная тематика заданий для домашней работы	14
	8.2 Примеры контрольных тестовых вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	15
	8.3 Примеры тем лабораторных работ для текущего контроля освоения дисциплины	16
9	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	17
	9.1 Рекомендуемая литература	17
	9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации	17
	9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины	17
10	Методические указания для обучающихся	18
	10.1 Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
	10.2 Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	20
11	Методические рекомендации для преподавателей	20
	11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	20
	11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	21
12	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	22
13	Материально-техническое обеспечение дисциплины	29
	13.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе	29
	13.2 Учебно-наглядные пособия	29
	13.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	29
	13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	29
	13.5 Перечень лицензионного программного обеспечения	29
14	Требования к оценке качества освоения программы	30
15	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	31

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой информационных компьютерных технологий РХТУ. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Программа относится к обязательной части дисциплин по выбору учебного плана (Б1.В.11) и рассчитана на изучение дисциплины в 6-м семестре обучения. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе. Итоговой формой контроля является зачет. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области начертательной геометрии, инженерной графики, программирование на языках различного уровня.

Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Целью курса является получение и закрепление обучающимися углубленных компетенций в виде профессиональных знаний, умений и навыков в области практической разработки и применения моделей, методов и средств автоматизации проектирования технологических процессов и технических устройств с помощью пакета проектирования Autodesk AutoCAD, приобретение практических навыков в проектировании и созданию трехмерных моделей.

Задачами изучения дисциплины являются:

– усвоение студентами моделирования и визуализации геометрических объектов в среде проектирования Autodesk AutoCAD (как двумерных, так и трехмерных);

– изучению студентами языка программирования AutoLISP;

– практического его применения для программирования и упрощения работы в среде AutoCAD.

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

Ознакомления с основными принципами функционирования современных автоматизированных систем проектирования;

Ознакомления с современными средствами моделирования и визуализации геометрических объектов;

Приобретение навыков работы в системе проектирования AutoCAD;

Ознакомления с языком программирования AutoLISP;

Формирование практических навыков программирования на языке AutoLISP в AutoCAD.

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке бакалавров по направлению 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника способствует формированию следующих компетенций:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				

Проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных. Ведение технической документации. Тестирование компонентов ИС по заданным сценариям. Начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем. Осуществление технического сопровождения информационных систем в процессе ее эксплуатации. Информационное обеспечение прикладных процессов	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем	ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3 Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.001 Программист (уровень квалификации - 6) 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.011 Администратор баз данных (уровень квалификации - 6) 06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6) 06.027 Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем	ПК-14. Проводить юзабилити-исследование программных продуктов и/или аппаратных средств.	ПК-14.1. Знать: принципы эргономики, средства разработки эргономичных человеко-машинных интерфейсов. ПК-14.2. Уметь: пользоваться системами разработки эргономических систем. ПК-14.3 Владеть: методами оценки эргономичности технических систем.	06.025 Специалист по дизайну графических пользовательских интерфейсов (уровень квалификации - 6) 40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами (уровень квалификации - 6)

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- современные пакеты прикладного программного обеспечения автоматизированного проектирования;
- основные типы данных, методы и интерфейсы, используемые для создания, отображения или модификации геометрических моделей;
- средства хранения и визуализации геометрической информации;
- типичные операции над геометрическими моделями;
- основы языка AutoLISP.

уметь:

- применять современные пакеты прикладного программного обеспечения автоматизированного проектирования;
- составлять документацию на основе цифровых прототипов, создавать чертежи и спецификации согласно ГОСТ;
- использовать возможности AutoLISP для реализации и модификации объектов в среде AutoCAD;

владеть:

- приемами геометрического описания проектируемого объекта;
- приемами формирования конструкторской документации в графических системах разных классов и типов;
- навыками программирования на языке AutoLISP;
- методами адаптивного и параметрического моделирования.

3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3,0**	**108**
Контактная работа:	**1,33**	**48**
Лекции (Лек)	16/36	16
Лаборатория (Лаб.)	32/36	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,67**	**60**
Вид итогового контроля: зачет / экзамен	–	**Зачет**

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В астрономич. часах
Общая трудоемкость дисциплины	**3,0**	**81**

по учебному плану		
Контактная работа:	**1,33**	**36**
Лекции (Лек)	12/27	12
Лаборатория (Лаб.)	24/27	24
Самостоятельная работа (СР):	**1,67**	**45**
Вид итогового контроля: зачет / экзамен	–	**Зачет**

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лек.	Лаб.	СР
1	**Раздел 1. Геометрическое моделирование**	**16**	**4**	**8**	**4**
1.1	Место геометрического моделирования в области автоматизированного проектирования. Области применения. Знакомство с интерфейсом программного пакета Autodesk AutoCAD.	7	1	2	1
1.2	Создание и редактирование примитивов. Способы задания координат.	10	1	2	1
1.3	Свойства объектов. Слои. Размерные стили, текстовые стили. Штриховка.	9	1	2	1
1.4	Создание блоков. Создание библиотек. Работа с центром управления.	9	1	2	1
2	**Раздел 2. Основы программирования на AutoLISP**	**36**	**4**	**8**	**22**
2.1	Общие сведения о языке AutoLISP. Типы данных переменные, функции.	10	1	2	5
2.2	Программирование в среде VisualLISP. Построение процедур на основе встроенных функций AutoLISP.	18	1	2	6
2.3	AutoLISP и объекты AutoCAD; извлечение объектов из базы данных, модификация, обновление объектов. Образмеривание.	16	1	2	5
2.4	Расширение возможностей AutoCAD. Работа с программой в режиме диалога. Работа с базами данных. Изменение графической базы данных AutoCAD.	17	1	2	6

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лек.	Лаб.	СР
3	**Раздел 3. Дополнительные возможности AutoCAD**	**56**	**8**	**16**	**34**
3.1	Параметрическое и имитационное программирование	10	1	2	5
3.2	Основы использования расширения языка AutoLISP для реализации технологии ActiveX в системе AutoCAD.	10	1	2	5
3.3	Трехмерное моделирование в AutoCAD	34	5	10	20
3.4	Организация чертежа**.** Вывод чертежа на печать.	15	1	2	4
	Итого	**108**	**16**	**32**	**60**

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Геометрическое моделирование

1.1. Место геометрического моделирования в области автоматизированного проектирования. Области применения. Современные пакеты прикладного программного обеспечения автоматизированного проектирования. Знакомство с интерфейсом программного пакета Autodesk AutoCAD. Рабочие пространства. Понятия: Обозреватель меню, Лента, Вкладка ленты, Панель. Понятия: Командная строка, Динамический ввод. Понятия: Строка меню, Панель инструментов. Переключатели режимов. Контекстные меню. Навигация по чертежу. Зумирование и панорамирование.

1.2. Создание и редактирование примитивов. Способы задания координат.

Понятия: простые и сложные примитивы. Основные примитивы AutoCAD: Отрезок, круг, дуга, эллипс, эллиптическая дуга. Прямоугольник, правильный многоугольник. Сплайн. Понятия: определяющие точки, управляющие вершины. Понятие объектной привязки в AutoCAD. Основные объектные привязки AutoCAD. Режим отслеживания объектной привязки. Основные принципы редактирования в системе. Основные команды редактирования. Настройка единиц измерения. Способы задания координат: Абсолютные координаты. Относительные координаты. Полярные координаты.

1.3. Свойства объектов. Слои. Размерные стили, текстовые стили. Штриховка.

Общие свойства объектов. Инструменты управления свойствами объектов.

Слои как основа работа в AutoCAD. Создание слоев и правила работы с ними. Современные инструменты управления слоями.

Основные и специальные размеры. Нанесение размеров. Создание разных размерных стилей согласно ЕСКД. Машиностроительный и Архитектурный стили.

Свойства размеров. Редактирование размеров.

Типы текстов - многострочный и однострочный. Понятие о стиле текста. Работа в редакторе многострочного текста. Создание текстового стиля. Способы редактирования текста.

Типы штриховки. Создание штриховки. Свойства штриховки- ассоциативность, прозрачность, фон. Редактирование штриховки.

1.4. Создание блоков. Создание библиотек. Работа с центром управления.

Блок. Основные операции с блоками: создание, вставка, редактирование, удаление. Очистка чертежа. Передача блоков между документами. Создание шаблонов. Создание библиотек. Использование чужих библиотек. Знакомство с Центром управления.

2. Основы программирования на AutoLISP

2.1. Общие сведения о языке AutoLISP. Типы данных, переменные, выражения, функции присвоения, преобразования. Логические функции. Ввод данных.

2.2. Программирование в среде VisualLISP. Построение процедур на основе встроенных функций AutoLISP.

Условное ветвление программ. Геометрические функции. Списки. Создание пользовательских функций AutoLISP. Структура программ. Знакомство со средой VisualLISP. Использование среды VisualLISP для подготовки программ.

2.3. AutoLISP и объекты AutoCAD. Извлечение объектов из базы данных, модификация, обновление объектов. Образмеривание.

Основные понятия о сущностях объектов AutoCAD. Параметры объектов, хранящиеся в базе данных программы. Методика работы с объектами: извлечение их из базы данных, модификация, обновление объектов.

2.4. Расширение возможностей AutoCAD.

Работа с программой в режиме диалога в интегрированной среде разработки Visual LISP. Программирование диалоговых окон на языке DCL

Работа с базами данных. Изменение графической базы данных AutoCAD.

3. Дополнительные возможности AutoCAD

3.1. Параметрическое и имитационное программирование.

Создание объектов с изменяющимися в зависимости от заданных параметров свойствами. "Саможивущие" (имитационные) модели процессов.

3.2. Основы использования расширения языка AutoLISP для реализации технологии ActiveX в системе AutoCAD.

Основы технологии ActiveX Automation, реализующей принципы объектно-ориентированного программирования.

Интеграция программы AutoCAD с приложениями MS Office на основе COM-технологии. Анализ роли объектов ActiveX Automation: Application, Document, Range.

3.3. Работа в трехмерном AutoCAD.

Основы работы в 3D. Абсолютные и относительные декартовы координаты в трехмерных чертежах AutoCAD. Цилиндрические и сферические координаты.

Построение и редактирование 3D объектов. Построение тел выдавливания и тел вращения. Построение сечений и чертежей из 3D модели.

3.4. Организация чертежа**.** Понятие: пространства листа. Создание видовых экранов и приемы работы с ними. Вывод чертежа на печать. Взаимодействие с другими приложениями.

Понятие: пространства листа. Способы перехода из пространства модели в пространство листа и обратно. Средства работы с листами и их редактирование. Настройка параметров листов (Диспетчер параметров листов).

Создание видовых экранов и приемы работы с ними. Способы назначения видов в видовых экранах. Задание масштаба изображения и блокирование видовых экранов.

Особенности работы с размерами в пространстве модели и в пространстве листа.

Вывод чертежа на печать.

Взаимодействие с другими приложениями. Публикация в PDF

5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции		Модули		
			1	2	3
1	**Знать:**				
	– современные пакеты прикладного программного обеспечения автоматизированного проектирования;		+		
	– основные типы данных, методы и интерфейсы, используемые для создания, отображения или модификации геометрических моделей;		+		+
	– средства хранения и визуализации геометрической информации;		+		+
	– типичные операции над геометрическими моделями;		+		+
	– основы языка AutoLISP;			+	
	– возможности использования языка AutoLISP для программирования в среде AutoCAD;			+	
	Уметь:				
	– применять современные пакеты прикладного программного обеспечения автоматизированного проектирования;		+	+	+
	– использовать возможности AutoLISP для реализации и модификации объектов в среде AutoCAD;			+	+
	Владеть:				
	– приемами геометрического описания проектируемого объекта;		+		+
	– приемами формирования конструкторской документации в графических системах разных классов и типов;		+		+
	– навыками программирования на языке AutoLISP;			+	+
	Универсальные компетенции:				
	УК-2. Способен определять круг задач в рамках постав-	УК-2.1. Владеть: навыками научного	+	+	+

	ленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.			
	Профессиональные компетенции:		+	+	+
	ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3 Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	+	+	+
	ПК-14. Проводить юзабилити-исследование программных продуктов и/или аппаратных средств.	ПК-14.1. Знать: принципы эргономики, средства разработки эргономичных человеко-машинных интерфейсов.	+	+	+

		ПК-14.2. Уметь: пользоваться системами разработки эргономических систем. ПК-14.3 Владеть: методами оценки эргономичности технических систем.			

6 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

Учебным планом проведение практических занятий не предусмотрено.

6.2 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1.	1	Черчение и редактирование простых геометрических объектов с использованием различных систем координат. Вычерчивание двумерных деталей с использованием слоев. Настройка стилей и простановка размеров. (6 ч)
2.	1	Применение блоков для создания повторяющихся фрагментов чертежей. Построение технологической схемы химического производства (2 ч)
3.	2	Знакомство с языком AutoLISP. Построение процедур в среде VisualLISP на основе встроенных функций AutoLISP. Применение языка AutoLISP для создания и редактирования объектов AutoCAD. (4 ч)
4.	2	Программирование диалоговых окон на языке DCL. (4ч)
5.	3	Параметрическое и имитационное программирование. (2ч)
6.	3	Использование расширения языка AutoLisp для реализации технологии ActiveX (2 ч)
7.	3	Знакомство с основами 3D моделирования. Построение примитивных трехмерных деталей. (2 ч)
8.	3	Построение различных трехмерных объектов (тела, поверхности, сети) различными методами. (4 ч)
9.	3	Построение трехмерных моделей машиностроительных деталей. Построение сборки на их основе. Оформление двумерного чертежа 3х мерных деталей и сборок в соответствии с требованиями ЕСКД. (6 ч)

7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 60 час., в том числе самостоятельное изучение разделов дисциплины в объеме 44 час. и выполнение курсового проекта в объеме 16 час.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению лабораторных работ по разделам дисциплины;

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;

– посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;

– выполнение курсового проекта.

8 ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

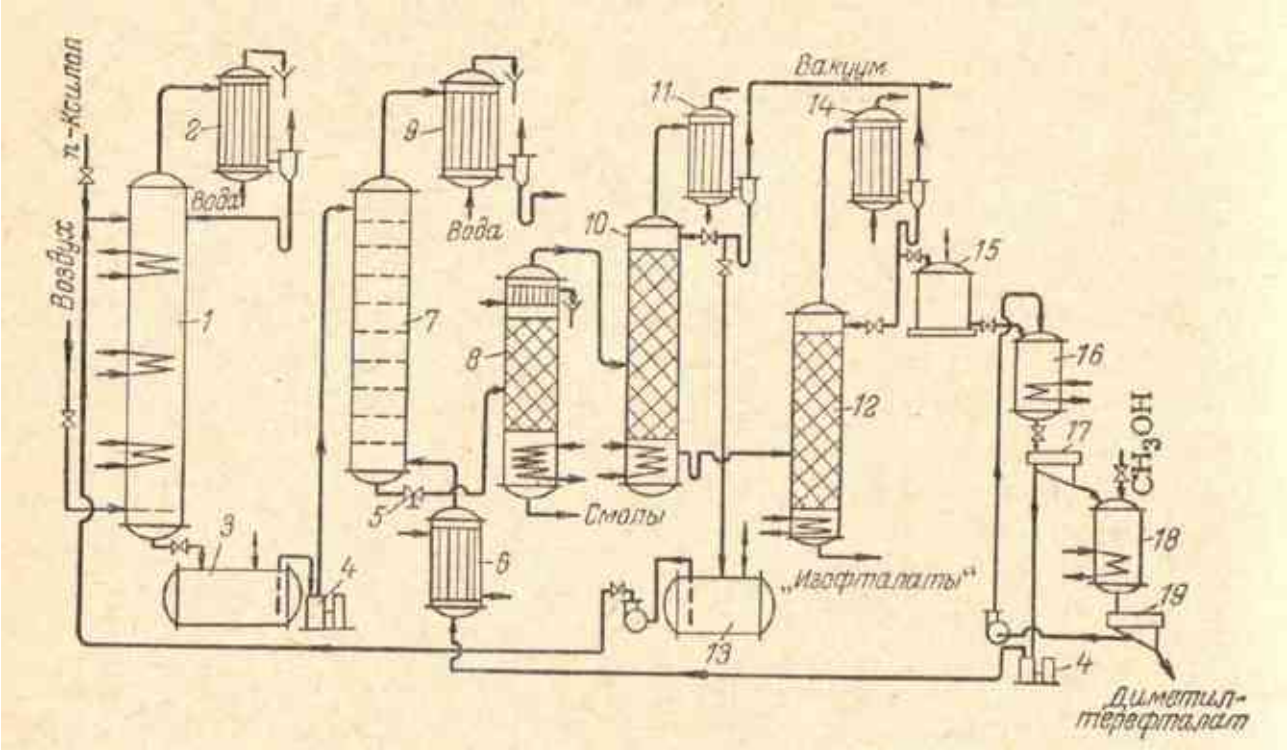
8.1 Примерная тематика курсового проекта

Курсовой проект выполняется в 6 семестре в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу.

Тема работы – в среде AutoCAD на основе выданной преподавателем технологической схемы производства спроектировать ее модель с созданием блоков для каждого аппарата, отдельного слоя для основных изделий (аппаратов), технологической связи между изделиями (трубопроводов), самостоятельных элементов (насосы и др.); автоматически создать спецификацию – перечень основных частей и элементов схемы; привести описание функционирования схемы и основных свойств, характеристик продукта, его применение в промышленности.

<u>Пример темы курсовой самостоятельной работы:</u>

Проектирование технологической схемы производства диметилтерефтала.



8.2 Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 1. Максимальная оценка 5 баллов.

1. Основные команды построения элементарных геометрических элементов.
2. Что такое объектная привязка? Для чего она предназначена?
3. Командная строка. Как пользоваться опциями командной строки?
4. Команды редактирования объектов.
5. Особенности построения многоугольников, прямоугольников, эллипсов.
6. Особенности работы со слоями.
7. Блоки. Создание, вставка и редактирование блоков. Перенос блоков из чертежа в чертеж. Атрибуты блоков.
8. Сопряжение объектов. Возможности команды Fillet.
9. Использование команды Soldraw для нанесения штриховки.
10. Построение сопряжений объектов.
11. Настройка шрифтов, размеров, толщин и типов линий согласно ЕСКД.
12. Простановка размеров согласно ЕСКД.

Раздел 2. Максимальная оценка – 5 баллов.

1. Типы данных AutoLISP.
2. Выполнение команд AutoCAD из AutoLISP.
3. Логические функции AutoLISP.
4. Функции вычислений AutoLISP.
5. Функции преобразования данных AutoLISP.
6. Функции обработки строк AutoLISP.

7. Функции обработки списков AutoLISP.
8. Функции ввода данных и указания объектов AutoLISP.
9. Функции ввода-вывода AutoLISP.
10. Функции доступа к примитивам AutoCAD.
11. Создание пользовательски функций в AutoLISP.

Раздел 3. Максимальная оценка – 5 баллов.

1. Что такое зависимости и параметрическое черчение в AutoCAD? Типы зависимостей. Управление зависимостями. Настройка параметров объектов с зависимостями.
2. Типы 3-х мерных объектов. Их отличия. Методы построения для каждого типа. Просмотр модели с использованием типовых направлений проецирования.
3. Поля в AutoCAD. Способ создания. Пример тестового поля в штампе документа. Пример поля на основе свойств объектов.
4. Создание сечений и разрезов.
5. Правила оформления чертежей согласно ЕСКД.

8.3 Примеры тем лабораторных работ для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 1. Максимальная оценка – 10 баллов.

1. В графическом пространстве модели AutoCAD построить на плоскости деталь, нанести размеры на чертеже, соблюдая требования ЕСКД. (Максимальная оценка 5 баллов).
2. Построение технологической схемы химического производства с Применение блоков для создания повторяющихся фрагментов. (Максимальная оценка 5 баллов).

Раздел 2. Максимальная оценка – 10 баллов.

3. Написание кода на языке AutoLisp для построения двумерного примитива и его загрузки в чертеж. (Максимальная оценка 5 баллов).
4. Программирование диалоговых окон на языке DCL. (Максимальная оценка 5 баллов).

Раздел 3. Максимальная оценка – 20 баллов.

5. Использование параметрического черчения для создания кинематических схем. (Максимальная оценка 5 баллов).
6. Использование расширения языка AutoLisp для реа-лизации технологии ActiveX. (Максимальная оценка 5 баллов).
7. На основе 2-х видов детали, по заданным размерам в пространстве модели построить трехмерную модель. В пространстве листа построить 3 вида детали. Выполнить указанный разрез, проставить размеры. Оформить чертеж в пространстве листа согласно ГОСТу. (Максимальная оценка 5 баллов).

8. В пространстве модели построить трехмерную модель болта по размерам, которые следует взять из соответствующих стандартов. (Максимальная оценка 5 баллов).

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1 Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Пакулин В.Н. Проектирование в AutoCAD. М.: НОУ «ИНТУИТ», 2016. – 424 с. Режим доступа: ЭБС «Лань». https://e.lanbook.com/book/100396

Б) Дополнительная литература:

1. Пакулин В.Н. Программирование в AutoCAD. - М.: НОУ «ИНТУИТ», 2016. – 472 с. Режим доступа: ЭБС «Лань». https://e.lanbook.com/book/100417

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:
– «САПР и графика»
– «ANSYS Advantage. Русская редакция»
– «Автоматизированное проектирование в машиностроении»
– «ГЕОМЕТРИЯ И ГРАФИКА»
– «CAD/CAM/CAE Observer»
– «CADmaster»

Электронные ресурсы:
– http://isicad.ru
– http://sapr-journal.ru
– http://www.cadcatalog.ru

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. Предустановленный свободно распространяемый программный продукт AutoDesk AutoCAD 2015.

1. Электронные презентации лекций на учебном портале университета http://moodle.muctr.ru/course/.

2. Банк заданий по лабораторным работам на учебном портале университета http://moodle.muctr.ru/course/

При использования электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», учебный портал Moodle, рабо-

та по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

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

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974/ (дата обращения: 26.11.2018).
2. 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/fgosvpo/7/6/1/ (дата обращения: 26.11.2018).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 04.04.2014 № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционны-х образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/6045/ (дата обращения: 26.11.2018).

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/ (дата обращения: 26.11.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru/ (дата обращения: 26.11.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 26.11.2018).
4. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 26.11.2018).

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина включает 3 модуля, каждый из которых имеет определённую логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представлен-

ных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала модулей заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка контрольной работы составляет 5 баллов каждая.

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 - "Информатика и вычислительная техника" предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине в объёме 32 часов. Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на приобретение практических навыков проектирования объектов, проведения конструкторских расчетов и оформления конструкторской документации.

В рамках контактной работы с ведущим преподавателем студент выполняет 9 лабораторных работ. Подготовка, выполнение и защита лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за лабораторные работы – 85 баллов.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных и лабораторных работ. В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета. Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

Самостоятельная работа призвана способствовать обретению навыков самостоятельной деятельности в области автоматизации технологии проектирования с привлечением анализа текстов литературных источников, выработке умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу. Предлагаются следующие формы самостоятельной работы:

– работа с научной и учебной литературой;
– более глубокое изучение вопросов, изучаемых на лекциях;
– подготовка к контрольным и лабораторным работам;
– выполнение курсового проекта.

Курсовой проект. Курсовой проект посвящен проектированию технологической схемы производства. Результатом работы является пакет проектной документации (учебный вариант, включающий проект технологической схемы производства, спецификации основных частей и элементов схемы; описание функционирования схемы и основных характеристик исходных веществ и продуктов) и файл в формате *.dwg, содержащий проект технологической схемы. Выполнение курсовой работы в требуемом объеме подтверждает готовность обучающегося к профессиональной деятельности, связанной с решением задач проектирования схемы производства.

В состав задания входит технологическая схема с неполным перечнем контрольно-измерительных приборов и специальных элементов (насосы, вентили и т.д.)

Курсовой проект должен состоять из:

– пояснительной записки;
– чертежа принципиальной технологической схемы;
– спецификации аппаратов и элементов;
– файл формата *.dwg с проектированной схемой.

Пояснительная записка выполняется на бумаге формата А4 и должна включать в себя:

– титульный лист;
– описание химико-технологического процесса или фрагмент технологического регламента;
– описание основных свойств получаемого (ых) продукта (ов), его применение в промышленности.

Чертеж технологической схемы со спецификацией выполняются в виде приложений на листах бумаги формата А4, или А3.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Инструментальные средства САПР» включает лекции, лабораторные работы, самостоятельную подготовку по всем модулям и курсовой проект.

Теоретический материал ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом. Умения и навыки, необходимые для полного освоения программы в рамках заявленных компетенций, следует получать и закреплять в ходе выполнения лабораторных работ.

Для своевременной подготовки студентов к лабораторным работам преподавателям рекомендуется назвать тему и выдать задания на самостоятельную подготовку заблаговременно, в течение недели.

Ход проведения лабораторных работ включает самостоятельную подготовку к работе по заранее озвученной теме, постановку задачи и её согласование с ведущим преподавателем, планирование хода выполнения работы, выполнение работы в соответствии с разработанным планом, подготовку отчёта о выполненной работе, защиту лабораторной работы.

По усмотрению преподавателя студент в качестве добора баллов или повышения оценки может выполнить лабораторную работу по созданию трехмерной модели детали.

В процессе выполнения курсового работы преподаватель проводит занятия со студентами. Первое, а, при необходимости, и второе, целесообразно проводить в форме лекции, в начале которой выдаются задания, затем подробно объясняются цели и задачи работы, ее календарный план и основные этапы, систему контроля и оценки. Дальнейшие занятия проводятся в форме консультаций и промежуточных контрольных точек (рекомендуется не менее 2-х контрольных точек). По окончании выполнения работы принимается зачет и выставляется итоговая рейтинговая оценка.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видеолекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

12 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

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

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

13

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

1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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

7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.

12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянаучнойбазыданных SCIENCE ONLINE- SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/ ***13.1***	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.

20	Издательство Elsevier наплатфор-меScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Мино-брнауки+ ГПНТБ) Сублицензи-онный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотексто-вая коллекция электронных журна-лов издательства Elsevier по различ-ным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований элек-тронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и меди-цинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с лю-бого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с лю-бого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессио-нального образования от ведущих научных школ с соблюдением требо-ваний новых ФГОСов.

13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по проводятся в форме лекций, практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

13.1 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; компьютерный класс, насчитывающий не менее 20 посадочных мест с предустановленным программным обеспечением для выполнения лабораторных работ; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2 Учебно-наглядные пособия.

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса.

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

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

13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине; раздаточный материал к лабораторным занятиям по дисциплине.

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

13.5 Перечень лицензионного программного обеспечения.

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 MicrosoftOpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная

2	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номерлицензии 47837475	21	бессрочная
3	AutoCAD Design Suite Ultimate 2016 (AE)	Серийный номер: 559-43856017	3000	бессрочная
4	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	Номер лицензии ICM-170298	1	до 14.03.2020

14 ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. **Геометрическое моделирование**	Знает: возможности программ компьютерного черчения. Владеет: принципами построения примитивов и чертежей в программе "AutoCAD", навыками работы с двумерными чертежами. Умеет: выполнять построение чертежей на компьютере; осуществлять поиск технической информации; создавать текстовую проектную документацию.	Оценка за лабораторные работы 1-2. Оценка за контрольную работу. Оценка за курсовой проект.
Раздел 2. **Основы программирования на AutoLISP**	Знает: язык программирования AutoLISP. Владеет принципами, методами и подходами к программированию в среде VisualLISP, навыками программирования на языке AutoLISP Умеет: использовать возможности AutoLISP для реализации и модификации объектов в среде AutoCAD;.	Оценка за лабораторные работы 3-4. Оценка за контрольную работу. Оценка за курсовой проект.
Раздел 3. **Дополнительные возможности**	Знает: основы технологии ActiveX Automation. Владеет: навыками параметрического и ими-	Оценки за лабораторные работы 5-9. Оценка за контрольную работу.

	тационного программирования; основами использования расширения языка AutoLISP для реализации технологии ActiveX в системе AutoCAD. Умеет: интегрировать программы AutoCAD с приложениями MS Office на основе COM-технологии; строить чертежи деталей в трехмерном AutoCAD; применять различные средства визуализации чертежа и печати.	Оценка за курсовой проект.

15 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301).

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Инструментальные средства САПР»
основной образовательной программы бакалавриата
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«___» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы параллельного программирования»
(*Б1.В.13*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена старшим преподавателем кафедры информационных компьютерных технологий, к.т.н., Митричевым И.И.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий «14» мая 2019 г., протокол № 18.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	3
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	3
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
	4.2. Содержание разделов дисциплины	6
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	8
6.	Практические и лабораторные занятия	9
	6.1. Практические занятия	9
	6.2. Лабораторные занятия	9
7.	Самостоятельная работа	10
	7.1. Перечень тем домашних заданий	11
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	11
	8.1. Примеры заданий к контрольной работе для оценки освоения дисциплины	11
	8.2. Примеры вариантов домашнего задания	13
	8.3. Примеры контрольных вопросов для зачета с оценкой	15
	8.4. Структура и пример билета для зачета с оценкой	17
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	17
	9.1. Рекомендуемая литература	17
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	18
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	18
10.	Методические указания для обучающихся	19
	10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
	10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	21
11.	Методические указания для преподавателей	22
	11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	22
	11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	23
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	24
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	31
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	31
	13.2. Учебно-наглядные пособия	31
	13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	31
	13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	32
	13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения	32
14.	Требования к оценке качества освоения программы	32
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	34

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки бакалавров 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в 7 семестре бакалавриата.

Дисциплина «Основы параллельного программирования» относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.13). Программа предполагает, что обучающиеся имеют базовую теоретическую подготовку в области информатики, высокоуровневых языков программирования, операционных систем.

Цель курса – научить обучающихся основным навыкам разработки параллельных программных приложений.

Задачей курса является формирование у обучающихся понимания особенностей организации параллельных вычислений в компьютерных системах с распределенной и общей памятью, навыков владения методами параллельного программирования, знаний основных библиотек параллельного программирования: C++ Threads, OpenMP, MPI.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Основы параллельного программирования» при подготовке бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника», профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств», способствует приобретению компетенций:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем	ПК-15. Организация выполнения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике	ПК-15.1. Знать: основы проведения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике. ПК-15.2. Уметь: проводить отдельные виды работ по имеющемуся плану. ПК-15.3 Владеть: приемами выполнения научно-исследовательских работ.	06.025 Специалист по дизайну графических пользовательских интерфейсов (уровень квалификации - 6) 40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами (уровень квалификации - 6)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– принципы построения параллельных вычислительных систем;

– основы программирования в системах с общей памятью;

– основы программирования в системах с распределенной памятью;

– способы программирования для графических ускорителей общего назначения.

Уметь:

– применять информационные технологии при проектировании информационных систем потоковой обработки данных;

– разрабатывать параллельные программы;

– отлаживать параллельные программы.

Владеть:

– инструментарием библиотеки многопоточного программирования C++ Threads;

– инструментарием технологии параллельного программирования MPI;

– инструментарием технологии параллельного программирования OpenMP;

– навыками создания параллельных программ в системах с общей и распределенной памятью.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс изучается в 7 семестре бакалавриата на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления «Информатика и вычислительная техника» на предыдущих курсах, в особенности — на основе знаний, полученных при освоении дисциплин «Информатика», «Операционные системы» и «Программирование на языках высокого уровня». Контроль освоения студентами материала курса включает текущий контроль (проверка выполнения домашних работ, отчетов по ним, контрольную работу) и проведение итогового зачета с оценкой.

Таблица 1

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
	7 семестр	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КткР):	**1,33**	**48**
Лекции (Лек.)	0,44	16
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,67**	**60**
Вид итогового контроля:	Зачет	

Таблица 2

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Астрономических часов
	7 семестр	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КткР):	**1,33**	**36**
Лекции (Лек.)	0,44	12
Лабораторные работы (ЛР)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**1,67**	**45**

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Астрономических часов
Вид итогового контроля:	Зачет	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

Раздел	Название модуля	Академ. часов		
		Всего	КткР	СР
1.	**Параллельные вычислительные системы с общей памятью,**	**81**	**36**	**32**
	в том числе:			
	– лекции		12	
	– лабораторные работы		24	
	– подготовка к лабораторным работам			24
	– подготовка к контрольным работам			8
2.	**Параллельные вычислительные системы с распределенной памятью,**	**27**	**12**	**28**
	в том числе:			
	– лекции		4	
	– лабораторные работы		8	
	– выполнение домашних заданий			8
	– подготовка к лабораторным работам			8
	– подготовка к зачету с оценкой			12
	Всего часов	**108**	**48**	**60**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Параллельные вычислительные системы с общей памятью

1.1. Классификация и архитектура вычислительных систем.

Базовые понятия. Измерение производительности компьютеров. Ограничения параллельных вычислений. Закон Амдала. Архитектура фон Неймана. Ускорение работы компьютеров. Конвейерная обработка. Классификация архитектуры процессоров: RISC, CISC, VLIW. Классификация архитектур по Флинну. Иерархия памяти компьютера. Классификация параллельных вычислительных систем. SMP-симметричная мультипроцессорность. NUMA–неоднородный доступ к памяти. MPP–массивно-параллельная обработка. Параллельные вычисления в современном мире. Примеры научных задач, решаемых с применением параллельных вычислений. Способы программирования для графических ускорителей общего назначения.

1.2. Библиотека C++ Threads.

Поток данных, поток команд, процесс. Процесс и поток в UNIX. Случаи использования потоков. Распределение памяти между потоками. «Гонки» потоков. Библиотека C++ Threads. Компиляция программ с C++ Threads. Создание и уничтожение потоков. Барьерная синхронизация. Передача параметров в потоковые функции. Возвращение результатов из потоковой функции. Инициализация потоков. Методы синхронизации. Мьютексы и их типы. Ситуация «Deadlock». Условные переменные.

1.3. Библиотека OpenMP.

Отличия OpenMP от PThreads. Компиляторы с поддержкой OpenMP. Компиляция программ с OpenMP. Модель программирования OpenMP. Состав библиотеки OpenMP. Задание количества потоков. Замеры времени выполнения участков программы. Директива parallel. Множественные параллельные области. Модель данных в OpenMP. Директива threadprivate. Вложенные параллельные области. Директива single. Директива master. Директива for: автоматическое распараллеливание циклов. Параметры опции schedule. Директива ordered. Директивы sections и section. Средства синхронизации в OpenMP. Директива critical. Атомарные операции. Замки.

Раздел 2. Параллельные вычислительные системы с распределенной памятью

2.1. Модель передачи сообщений MPI.

Модель передачи сообщений. Передача сообщения. Коммуникатор и ранги процессов. Обмен сообщениями: попарный и коллективный, блокирующий и неблокирующий. Состав сообщения. Коммуникаторы. Посылка сообщения. Получение сообщения. Статус сообщения. Ввод и вывод в программах с MPI. Обмен при помощи одного вызова. Посылка и прием сообщения без блокировки. Тестирование статуса доставки сообщения. Ожидание доставки сообщения. Барьерная синхронизация в MPI. Массовая рассылка сообщений. Сбор сообщений от процессов. Операции над данными в MPI. Сбор и рассылка сообщений. Завершение группы процессов. Работа со временем в MPI. Коллективный обмен сообщениями при работе с массивами. Рассылка массива. Порождение процессов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 4

Компетенции		Раздел	
Знать:		1	2
– принципы построения параллельных вычислительных систем;		+	-
– основы программирования в системах с общей памятью;		+	-
– основы программирования в системах с распределенной памятью;		-	+
– способы программирования для графических ускорителей общего назначения.		+	-
Уметь:			
– применять информационные технологии при проектировании информационных систем потоковой обработки данных;		+	+
– разрабатывать параллельные программы;		+	+
– отлаживать параллельные программы.		+	+
Владеть:			
– инструментарием библиотеки многопоточного программирования C++ Threads;		+	-
– инструментарием технологии параллельного программирования MPI;		-	+
– инструментарием технологии параллельного программирования OpenMP;		+	-
– навыками создания параллельных программ в системах с общей и распределенной памятью.		+	+
Универсальные компетенции:			
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять	+	+

Компетенции		Раздел	
	целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.		
Профессиональные компетенции:			
ПК-15. Организация выполнения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике	ПК-15.1. Знать: основы проведения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике. ПК-15.2. Уметь: проводить отдельные виды работ по имеющемуся плану. ПК-15.3 Владеть: приемами выполнения научно-исследовательских работ.	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом по данной дисциплине практических занятий не предусмотрено.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств» предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Основы параллельного программирования» в объеме 32 часа (0,89 зач. ед.). Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на применение на практике знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, приобретение

умений пользования инструментарием различных технологий параллельного программирования, написания параллельных приложений и их отладки.

Перечень тем лабораторных занятий

Таблица 5

Раздел	Темы лабораторных занятий
1	Параллельная, векторная и конвейерная обработка данных
	Основы работы с библиотекой C++ Threads
	Мьютексы и условные переменные C++ Threads
	Параллельная обработка массивов данных с использованием OpenMP
	Ускорение решения систем уравнений, нахождения интегралов и ряда других задач с использованием OpenMP
	Специальные приемы для ускорения решения дифференциальных уравнений в частных производных с помощью OpenMP
2	Обмен сообщениями с использованием MPI
	Ускорение решения систем уравнений, нахождения интегралов и ряда других задач с использованием MPI

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Основы параллельного программирования» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 60 часов, в том числе – выполнение домашних заданий в объеме 8 ч., подготовка к лабораторным работам в объеме 32 ч., подготовка к контрольным работам в объеме 8 ч., подготовка к зачету с оценкой в объеме 12 ч.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды работы:

– регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала, подготовку к выполнению лабораторных работ и контрольной работы, выполнение домашнего задания;

– подготовку к сдаче зачета с оценкой по курсу.

В рамках подготовки к некоторым лабораторным работам по курсу может производиться участие в научных семинарах кафедры Информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева, посвященных решению прикладных научных задач с использованием параллельных вычислений.

7.1 Перечень тем домашних заданий

Для выполнения домашних заданий настоящей программой отведено 8 часов. Всего выполняется одно домашнее задание с целью контроля успеваемости по модулю 2. Домашнее задание может быть выполнено на компьютере, рабочей станции или ноутбуке, для его выполнения можно использовать компьютеры учебной аудитории (компьютерного класса) кафедры Информационных компьютерных технологий (ИКТ) РХТУ им. Д.И. Менделеева, или компьютерного класса для самостоятельной работы студентов, также расположенного на кафедре ИКТ.

Перечень тем домашних заданий:

– Групповые операции над данными в MPI (домашнее задание по модулю 2).

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая оценка зачета складывается путем суммирования

– оценок за лабораторные работы: предусмотрено выполнение 8 лабораторных работ по 5 баллов (40 баллов);

– оценки за контрольную работу по модулю 1 (12 баллов);

– оценки за домашнее задание по модулю 2 (8 баллов);

– оценки за итоговый контроль (40 баллов).

Максимальная оценка зачета – 100 баллов.

8.1. Примеры заданий к контрольной работе для оценки освоения дисциплины

1. Пусть заданы два натуральных числа M < N. Методом перебора чисел, не превышающих M, найти наибольший общий делитель чисел M и N. Использовать 1, 2 и 4 потока OpenMP, сравнить время выполнения программы в каждом случае.

2. Найти методом прямоугольников интеграл от функции f = x2 + sin(x) на отрезке 3..12, используя число разбиений отрезка 1000 и 4 потока OpenMP.

Каждый поток должен выполнить наибольшее возможное количество операций нахождения частичных сумм. Измерить время работы программы.

3. Найти методом прямоугольников интеграл от функции f = |sin(x)| + 1 на отрезке 3..12, используя число разбиений отрезка 2000 и 2 потока OpenMP. Каждый поток должен выполнить наибольшее возможное количество операций нахождения частичных сумм. Измерить время работы программы.

4. Найти методом прямоугольников интеграл от функции f = sin(x) + 2 на отрезке 3..12, используя число разбиений отрезка 1000 и 1, 2 или 4 потока OpenMP. Каждый поток должен выполнить наибольшее возможное количество операций нахождения частичных сумм. Измерить время работы программы в каждом из 3х случаев.

5. Найти сумму элементов массива из 100 случайных чисел ы диапазоне от -10 до 10 с помощью 100 потоков. Каждый поток начинает расчет суммы с элемента массива с номером, равным номеру потока (от нуля), и заканчивает элементом массива с номером, равным номеру потока - 1, затем записывает сумму в элемент массива с номером, равным номеру потока. Использовать потоки OpenMP.

6. Транспонировать квадратную матрицу случайных чисел, содержащую 100 < N < 5000 строк , используя число потоков по числу строк, в два раза меньше, и в 4 раза меньше потоков OpenMP. Сравнить время выполнения программы в каждом случае.

7. Решите уравнение $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$ методом Якоби. Граничные условия u(x=0, y) = u(x, y=0) = u(x=L, y) = u(x, y=L) = 1. Начальное приближение u(0<x<L,0<y<L)=0. Использовать 200 точек по каждой координате. L = 5. Итерационная невязка по функции u не должна превышать 0.001. Сравнить время выполнения при 1, 2, 4 и 10 потоках C++ Threads.

8. Решите уравнение $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$ методом Якоби. Граничные условия u(x=0, y) = u(x, y=0) = u(x=L, y) = u(x, y=L) = 11. Начальное приближение u(0<x<L,0<y<L)=0.2. Использовать 250 точек по каждой координате. L = 15.

Итерационная невязка по функции u не должна превышать 0.001. Сравнить время выполнения при 1, 2, 4 и 10 потоках C++ Threads.

9. Решите уравнение 6x2-3x=29 методом Ньютона. Выбрать начальное приближение x = -4…4 с шагом 1 так, что в каждом потоке C++ Threads проводится решение со своим начальным приближением.

10. Решите уравнение 6sin(x) - 3x = 2 методом Ньютона. Выбрать начальное приближение x = -4…4 с шагом 1 так, что в каждом потоке C++ Threads проводится решение со своим начальным приближением.

8.2. Примеры вариантов домашнего задания

1. Напишите программу с использованием MPI, моделирующую ситуацию: 12 хоккеистов, по 6 в каждой из двух команд (процессы), обмениваются шайбой случайным образом. После каждых 300 касаний шайбы, тот хоккеист, у которого шайба находится в данный момент, поражает ворота противника. После поражения ворот шайба передается игроку пропустившей шайбу команды. Вывести счет матча после 2000 касаний шайбы.

2. Напишите программу с использованием MPI, моделирующую ситуацию: 12 хоккеистов, по 6 в каждой из двух команд (процессы), обмениваются шайбой случайным образом. С вероятностью 65% шайба передается игроку своей команды, с вероятностью 35% – игроку команды противника. После 4 удачных передач шайбы (игрокам своей команды), тот хоккеист, у которого шайба находится в данный момент, поражает ворота противника. После поражения ворот шайба передается игроку пропустившей шайбу команды. Вывести счет матча после 2000 передач.

3. Решить уравнение с использованием явной разностной схемы, осуществив распараллеливание (MPI, 8 процессов) по всем возможным независимым переменным:

$$\frac{\partial c}{\partial t} - \frac{\partial c}{\partial x} = 3x$$

$x \in 0..1$, $t \in 0..1$

Граничное условие c(t,0) = 11, начальное условие c(0,x) = 11-x.

4. Решить уравнение с использованием явной разностной схемы, осуществив распараллеливание (OpenMP) по всем возможным независимым переменным:

$$\frac{\partial c}{\partial t} - \frac{\partial c}{\partial x} = 17t^2$$

x ∈ 0..1, t ∈ 0..1

Граничное условие c(t,0) = 0, начальное условие c(0,x) = 6 x.

5. Напишите программу с использованием MPI, моделирующую ситуацию: есть 2 бригады по 20 рабочих (процессы). Каждый рабочий отсылает 1 сообщение-вопрос каждому из рабочих другой бригады в строго заданном порядке, и получает ответ. Реализовать 5 кругов обмена сообщениями, то есть каждый рабочий должен отправить 95 сообщений-вопросов и столько же сообщений-ответов. Программа не должна попадать в ситуацию “deadlock”.

6. Напишите программу с использованием MPI, моделирующую ситуацию: есть 2 бригады по 20 рабочих (процессы). Каждый рабочий отсылает 1 сообщение-вопрос каждому из рабочих другой бригады в строго заданном порядке, но может как получить, так и не получить ответ. Реализовать 5 кругов обмена сообщениями, то есть каждый рабочий должен отправить 95 сообщений-вопросов, программа не должна попадать в ситуацию “deadlock”.

7. Напишите программу с использованием MPI, моделирующую ситуацию: есть 2 бригады по 20 рабочих (процессы). Каждый рабочий отсылает по одному 100 сообщений-вопросов, каждый вопрос отправляется случайному рабочему другой бригады. На все вопросы рабочие получают ответ. Программа не должна попадать в ситуацию “deadlock”.

8. Напишите программу с использованием MPI, моделирующую ситуацию: есть 200 белок (процессы) и мешок, в котором 1 миллион орехов. Каждый орех имеет свою массу (положительное действительное число). Весь мешок орехов поровну делится между белками (использовать операции коллективного обмена, рассылка массива). Каждая белка находит среднее арифметическое масс доставшихся ей орехов. Далее, главная из 200 белок получает данные по средним

арифметическим от других белок и вычисляет среднее арифметическое масс орехов во всем мешке (вывести на экран).

9. Решить уравнение с использованием явной разностной схемы, осуществив распараллеливание (MPI) по всем возможным независимым переменным:

$$\frac{\partial c}{\partial t} + 0.1\frac{\partial c}{\partial x} = 10^{-4}\frac{\partial^2 c}{\partial x^2} + x$$

$x \in 0..1$, $t \in 0..1$

Граничное условие c(t,0) = 0.6, начальное условие c(0,x) = 0.6 cos(x).

10. Решите уравнение 6sin(x)-3x=2 методом половинного деления. Выбрать начальное приближение x = -4…4 с шагом 1 так, что в каждом процессе MPI проводится решение со своим начальным приближением. Собрать все решения у одного процесса и вывести на экран.

8.3. Примеры контрольных вопросов для зачета с оценкой

Итоговый контроль по модулям 1-3 проводится в форме устного опроса, зачета с оценкой. Максимальная оценка за итоговый контроль – 40 баллов.

Список контрольных вопросов для зачета с оценкой

1. Параллелизация на уровне оборудования. Суперскалярность. Конвейерная обработка.
2. Классификация процессоров по набору команд. Классификация Флинна. Архитектура параллельных вычислительных систем (SMP, NUMA, MPP).
3. Производительность компьютеров (как измеряется, в каких единицах измеряется, за счет чего растет, по какому закону растет, каковы пределы роста).
4. Закон Амдала и его смысл для программиста.
5. Потоки в C++11, пример программного кода, создающего потоки. Компиляция программы в C++11. Отличие потока (нити) от процесса.
6. Создание потоков C++11 (функция, функтор, лямбда-функция), объединение потоков. Примеры.
7. Передача аргументов в функцию, исполняемую потоком C++11. Примеры.
8. Мьютексы в C++11. Примеры.
9. C++11 std::unique_lock, std::lock_guard. Атомарные переменные Примеры.
10. Барьерная синхронизация: C++11, OpenMP, MPI. Примеры.

11. Гонки потоков и мьютексы в C++11. Примеры.
12. Условные переменные в C++11. Примеры.
13. Модель программирования OpenMP. Компиляция программы с OpenMP. Пример.
14. Способы задания количества параллельных потоков в OpenMP. Примеры.
15. Директива #pragma omp parallel. Примеры.
16. Директива #pragma omp for. Примеры.
17. Режимы распределения итераций цикла по потокам в OpenMP. Примеры.
18. Отличие OpenMP private от firstprivate. Опция lastprivate, threadprivate. Примеры.
19. Использование copyin. Редукция в OpenMP. Примеры.
20. Замки (мьютексы) в OpenMP. Примеры.
21. Средства синхронизации в OpenMP (критические секции, атомарные операции, барьеры). Примеры.
22. Вложенные параллельные секции в OpenMP. Директивы single и master в OpenMP. Примеры.
23. Модель программирования MPI. Коммуникатор и ранги в MPI. Пример.
24. Состав сообщения в MPI. Статус сообщения в MPI. Пример.
25. Блокирующий и неблокирующий обмен сообщениями в MPI. Примеры.
26. Компиляция и запуск программы с MPI. Кольцевой обмен сообщениями. Примеры.
27. Получение информации о структуре ожидаемого сообщения с блокировкой. Проверка завершенности асинхронных процедур отправки и получения сообщений в MPI. Примеры.
28. Завершение операций асинхронного обмена в MPI. Примеры.
29. Совмещенные прием/передача сообщений. Примеры.
30. Функции парного обмена сообщениями в MPI (модификации MPI_Send). Примеры.
31. Массовая рассылка и сбор сообщений в MPI. Примеры.
32. Массовый обмен сообщениями при работе с массивами. Примеры.
33. Работа со временем в MPI. Измерение времени работы участка программы. Примеры.
34. Организация параллельных расчетов по локальной сети с использованием MPI (запуск на нескольких вычислительных узлах).
35. Атомарные операции и барьеры в OpenMP и C++11. Примеры.
36. Сравнительная характеристика OpenMP, потоков C++11 и MPI, пути создания потоков и процессов. Примеры.
37. Порождение потоков внутри потоков OpenMP и порождение процессов внутри процессов MPI. Примеры.

38. Сходства и отличия мьютексов и замков в C++11.

8.4. Структура и пример билета для зачета

Билет для проведения зачета содержит 2 вопроса, максимальная оценка за каждый вопрос – 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой представлен в табл. 6.

Таблица 6

«Утверждаю» *Зав. кафедрой ИКТ* *Э.М. Кольцова* _____	Министерство образования и науки РФ **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Направление подготовки бакалавров** **09.03.01 Информатика и вычислительная техника** **Профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»** **Дисциплина «Основы параллельного программирования»**
Билет № 9 1. Замки в C++11: std::unique_lock, std::lock_guard. Атомарные переменные 2. Завершение операций асинхронного обмена в MPI.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Гергель В.П. Теория и практика параллельных вычислений. 2-е изд. [Текст: электронный ресурс]. — М.:НОИ Интуит, 2016. — 500 с. Режим доступа ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/100527

2. Антонов А.С. Параллельное программирование с использованием технологии MPI. 2-е изд. . [Текст: электронный ресурс] — М.: НОИ Интуит, 2016. — 83 с. Режим доступа ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/100359

3. Левин М.П. Параллельное программирование с использованием OpenMP. 2е изд. [Текст: электронный ресурс]. М.:НОИ Интуит, 2016. — 133 с. Режим доступа ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/100358

Б. Дополнительная литература

1. Биллиг В.А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование. 2е изд. [Текст: электронный ресурс]. М.:НОИ Интуит, 2016. — 310 с. Режим доступа ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/100361

2. Алексеев А.А. Основы параллельного программирования с использованием Visual Studio 2010. 2е изд. [Текст: электронный ресурс]. М.:НОИ Интуит, 2016. — 331 с. Режим доступа ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/100312

3. Сердюк Ю.П., Петров А.В. Параллельное программирование для многоядерных процессоров. 2е изд. [Текст: электронный ресурс]. М.:НОИ Интуит, 2016. — 170 с. Режим доступа ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/100357

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Журнал ComputerWorld. Архив номеров. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.osp.ru/cw/archive/ (Дата обращения 18.01.2018).

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены компьютерные презентации интерактивных лекций – 8 (по 1 презентации на 1 занятие);

– задания к контрольной работе по модулю 1 для промежуточного контроля освоения дисциплины;

– домашние задания по модулю 2 для текущего контроля освоения дисциплины;

– список вопросов к зачету с оценкой для итогового контроля освоения дисциплины.

При использования электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

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

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 25.01.2019).

2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования по направлениям бакалавриата // 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 (дата

обращения: 25.01.2019).

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

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru/ (дата обращения: 16.01.2019).

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». [Электронный ресурс] Режим доступа: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 16.01.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента, обучающегося в бакалавриате, способствуют освоению образовательной программы, помогают в выполнении самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Основы параллельного программирования» включает два модуля, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. Изучая материал каждого модуля, следует пользоваться конспектом лекций, самостоятельно записанным во время аудиторных занятий. Для углубления знаний по изучаемым темам необходимо пользоваться сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект, указывая библиографические данные источника.

Учебная программа дисциплины предусматривает выполнение домашних работ для закрепления пройденного материала и самостоятельную подготовку к лабораторным занятиям и проработку материала, пройденного на лекциях, с использованием персонального компьютера. Эти работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу – подготовку к лабораторным занятиям.

В таблице 7 показано распределение тем лекций, лабораторных занятий по учебным неделям в семестре, а также приведены сроки выдачи и выполнения домашнего задания.

Таблица 7

Учебная неделя	Тема лекции	Тема лабораторной работы	Домашнее задание
Раздел 1. Параллельные вычислительные системы с общей памятью			

Учебная неделя	Тема лекции	Тема лабораторной работы	Домашнее задание
1	1.1. Классификация и архитектура вычислительных систем.	Параллельная, векторная и конвейерная обработка данных	
2	1.2. Библиотека C++ Threads (ч. 1)	Основы работы с библиотекой C++ Threads	
3	1.2. Библиотека C++ Threads (ч. 2)	Мьютексы и условные переменные C++ Threads	
4	1.3. Библиотека OpenMP (ч. 1)	Параллельная обработка массивов данных с использованием OpenMP	
5	1.3. Библиотека OpenMP (ч. 2)	Ускорение решения систем уравнений, нахождения интегралов и ряда других задач с использованием OpenMP	
6	1.3. Библиотека OpenMP (ч. 3)	Специальные приемы для ускорения решения дифференциальных уравнений в частных производных с помощью OpenMP	
Раздел 2. Параллельные вычислительные системы с распределенной памятью			
7	2.1. Модель передачи сообщений MPI (ч. 1)	Обмен сообщениями с использованием MPI	Выдача задания
8	2.1. Модель передачи сообщений MPI (ч. 2)	Ускорение решения систем уравнений, нахождения интегралов и ряда других задач с использованием MPI	Сдача задания

Самостоятельная работа по курсу помогает закрепить полученные знания по дисциплине, позволяет лучше подготовиться к прохождению текущего контроля успеваемости и зачету с оценкой. При успешном освоении курса студент получит базовые навыки написания параллельных приложений для многоядерных и многопроцессорных вычислительных систем.

Контроль за освоением курса производится в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Требования, предъявляемые к выполнению работ

При выполнении 8 лабораторных работ по курсу (каждая оценивается в 5 баллов) следует опираться на знания, полученные на предыдущих лекциях.

По каждой лабораторной работе студент выполняет отчет, который включает

– Титульный лист с названием работы, оформленный по стандарту (включает заголовок с указанием университета и ведомства, которому подчиняется университет, ФИО студента и преподавателя, указание учебной группы студента, места, где находится университет, года выполнения);

– Задание по лабораторной по работе;

– Программный код, написанный на языке программирования C/C++, позволяющий выполнить задание по лабораторной работе;

– Текстовый вывод программы, доказывающий, что задание выполнено правильно.

В случае, если задание можно решить несколькими способами, предпочтительно использовать более компактный программный код.

Преподаватель проверяет отчет, проводится его защита, которая включает в себя устные ответы студента на вопросы по программному коду и по теоретическому материалы соответствующей лекции. Студент должен продемонстрировать корректность и, если в задании не оговорено особо, – универсальность программного кода на компьютере. Под корректностью программы подразумевается, что она выполняет те функции, которые требуются по заданию, и дает на выходе корректные результаты. Под универсальностью программы подразумевается то, что она позволяет решить задание при различных (любых) наборах корректно заданных входных данных, а не только при ограниченном числе таких наборов. Полностью корректный и универсальный программный код в совокупности с успешным ответом на теоретические вопросы по теме занятия оцениваются максимальной оценкой 5 баллов.

При выполнении домашних работ предъявляются требования, аналогичные требованиям при выполнении лабораторных работ по курсу. При сдаче отчета студент получает оценку. Максимальная оценка за домашнее задание по модулю 2 — 8 баллов.

При выполнении контрольной работы студент получает вариант работы, и ему надо дать развернутый письменный ответ на предлагаемые теоретические задания или написать корректный и универсальный программный код, если задания – практические.

В соответствии с учебным планом изучение материала по курсу заканчивается контролем его освоения в форме зачета с оценкой (максимальная оценка – 40 баллов).

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Основы параллельного программирования» изучается в 7 семестре (4 курс) бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподавателю следует учитывать, что студенты, обучающиеся на 4 курсе бакалавриата, уже освоили ранее курсы «Информатика», «Операционные системы» и «Программирование на языках высокого уровня» (C++), и имеют базовые знания об аппаратных и программных компонентах персональных компьютеров, способны самостоятельно разрабатывать программы на языке высокого уровня C++, знают операционную систему «Linux». Поэтому, материал настоящего курса должен быть достаточно легко усвояем студентами. Однако следует обращать внимание студентов на связь с ранее изученными курсами.

При проведении занятий следует учитывать, что для глубокого освоения любых языков и технологий программирования необходим значительный практический опыт решения разного рода задач. Поэтому, одним из основных видов работы в данной курсе является написание программного кода и его отладка на лабораторных работах. Разумеется, эта работа не может происходить без изучения теоретического материала. Удачной формой чтения лекций по данному предмету можно считать демонстрацию электронной презентации, включающей большое число наглядных примеров по изучаемым технологиям параллельного программирования. Наиболее информативным будет разбор принципов работы программного кода с последующей его компиляцией и демонстрацией результатов выполнения. Например, при изучении технологии OpenMP и распараллеливания циклов преподаватель может продемонстрировать ряд примеров на использование базовой директивы компилятора #pragma omp for и ее опций schedule, collapse, private, firstprivate, lastprivate. Можно демонстрировать один пример на каждую опцию директивы, можно совмещать изучение несколько опций и директив в одном примере кода. Полезно будет комбинировать в примере новый предлагаемый студентам материал с ранее изученным материалом, как например, показать способы совместного применения директив #pragma omp for и #pragma omp parallel при изучении #pragma omp for.

Таким образом, наглядное представление материала с примерами программного кода, его разбором и демонстрацией результатов работы позволит

студентам научиться самостоятельно писать программный код с использованием технологий параллельного программирования.

В начале курса важно заострить внимание студентов на том, какие основные типы вычислительных систем существуют, показать отличие систем с общей памятью от систем с распределенной памятью. Далее, при прохождении материала следует в начале каждой темы напоминать, для каких вычислительных систем подходит использование изучаемой в данный момент технологии параллельного программирования, сравнивать сходства и различия в принципах написании кода для различных технологий параллельного программирования. Следует для каждой изучаемый технологии предложить студентам краткую характеристику: когда каждый поток будет исполнять один и тот же программный код, когда каждый поток будет исполнять свою итерацию цикла, когда различные процессы будут выполнять один и тот же программный код.

При проведении занятий необходимо подчеркнуть сегмент, занимаемый параллельными вычислениями при решении задач обработки и анализа больших данных, научных расчетов и проектирования, при решении задач прогнозирования, в том числе – валютных рынков, при получении криптовалюты. Можно также привести студентам данные о спросе на специалистов в данной области на бирже труда, их средние заработные платы, число вакансий для специалистов в области параллельных вычислений на современных крупнейших интернет-порталах поиска работы (headhunter.ru, superjob.ru).

В первом модуле, «Параллельные вычислительные системы с общей памятью», рекомендуется подробно рассмотреть технологию программирования OpenMP как довольно эффективную, простую и обеспечивающую быстроту написания кода. По окончании модуля проводится контрольная работа.

Второй Раздел «Модель передачи сообщений MPI» содержит наиболее сложные для освоения студентами (по опыту преподавания на кафедре ИКТ РХТУ им. Д.И. Менделеева) темы данного курса. При его изучении следует отметить, что данная технология используется при решении сложных вычислительных задач на суперкомпьютерах. Следует показать пример параллельного исполнения программы, использующей MPI, с использованием связки из нескольких учебных компьютеров. Студенты выполняют домашнее задание по данному модулю.

При проведении занятий преподаватель может оставлять рекомендации относительно дополнительной литературы по теме занятия. Рекомендуется кратко ознакомить студентов с документацией OpenMP и MPI, в которой описаны все возможности и тонкости этих технологий и которая может быть использована студентами для дальнейшего детального изучения данных технологий вне рамок данного курса.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения бакалаврами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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
7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим

		Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянаучнойбазыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
16	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH

19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.
20	Издательство Elsevier наплатформеScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.

22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом контактная работа по дисциплине «Основы параллельного программирования» проводится в форме лекций и лабораторных работ.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная лаборатория, оснащенная персональными компьютерами по числу студентов; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

На компьютерах учебной лаборатории установлена операционная система Ubuntu Linux со встроенными средствами компиляции программа и поддержкой C++ Threads, OpenMP, MPI.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Электронные презентации по темам лекционного курса.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации по темам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

Таблица 8

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Ubuntu Linux	Открытое программное обеспечение	34	бессрочно
2	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	Номер лицензии ICM-170298	1	до 14.03.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Таблица 9

Наименование модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Параллельные вычислительные системы с общей памятью	*Знает:* – принципы построения параллельных вычислительных систем; – основы программирования в системах с общей памятью; – способы программирования для графических ускорителей общего назначения. *Умеет:* – применять информационные технологии при проектировании	Оценка за лабораторные работы Оценка за контрольную работу Оценка за зачет

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	информационных систем потоковой обработки данных; – разрабатывать параллельные программы; – отлаживать параллельные программы. *Владеет:* – инструментарием библиотеки многопоточного программирования C++ Threads; – инструментарием технологии параллельного программирования OpenMP; – навыками создания параллельных программ в системах с общей и распределенной памятью.	
Раздел 2. Параллельные вычислительные системы с распределенной памятью	*Знает:* – основы программирования в системах с распределенной памятью; *Умеет:* – применять информационные технологии при проектировании информационных систем потоковой обработки данных; – разрабатывать параллельные программы; – отлаживать параллельные программы. *Владеет:* – инструментарием технологии параллельного программирования MPI; – навыками создания параллельных программ в системах с общей и распределенной памятью.	Оценка за лабораторные работы Оценка за домашнюю работу Оценка за зачет

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Основы параллельного программирования»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дискретная математика»

(Б1.В.15)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки «Системы автоматизированного проектирования химических производств»

Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующим кафедрой высшей математики, к.т.н., Е.Г.Рудаковской, доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. А.Н.Шайкиным., доцентом кафедры высшей математики, к.т.н. В.В.Осипчик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики РХТУ им. Д.И. Менделеева « 17 » апреля 2019 г., протокол № 9

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ……... 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……..... 4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ……...…….….. 5
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……. 5
   4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения……... 5
   4.2. Краткое содержание дисциплины……. 7
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……..... 8
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ……...…… 9
   6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине…….…….. 9
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА. …….…... 10
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ……. 10
   8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины…….…… 10
   8.2 Примеры контрольных работ……..... 10
   8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины……..... 12
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……..… 14
   9.1. Рекомендуемая литература…….….. 14
   9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации…….… 14
   9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины……..….. 14
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ…….. 15
   10.1. Для обучающихся по очной форме без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……... 15
   10.2. Для обучающихся по очной форме с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..... 16
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ……... 16
   11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий…… 16
   11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме обучения. с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий…….. 17
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ…… 17
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ……. 20
   13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе…….. 20
   13.2. Учебно-наглядные пособия…….…… 20
   13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства……..…. 20
   13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы…….. 20
   13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения…….……. 20
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ…….…….... 21
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ…… 22

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки бакалавров **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**, рекомендациями методической комиссии и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой высшей математики РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «**Дискретная математика**» относится к дисциплинам учебного плана. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую подготовку, включающую основные понятия и методы, изучаемые в дисциплине «Математика».

Целью дисциплины является формирование у студентов системы основных понятий, используемых для построения важнейших математических моделей, и математических методов для описания различных процессов.

Задача дисциплины сводится к созданию фундаментальной математической базы, а также развитию навыков математического мышления и использования их для решения практических задач.

Дисциплина **«Дискретная математика»** преподается в 3 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «**Дискретная математика**» при подготовке бакалавров по направлению **09.03.01 Информатика и вычислительная техника** направлено на приобретения следующих компетенций:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	**Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции**
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	**УК-1.1**. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач **УК-1.2**. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности **УК-1.3**. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений
ПК-10 Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям	**ПК-10.1**. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов **ПК-10.2**. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов **ПК-10.3**. Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

-основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач.

уметь:

- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.

владеть:

-методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего		Семестр 3	
	ЗЕ	Акад. ч.	**ЗЕ**	Акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**108**	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**48**	**1,33**	**48**
Лекции	0,89	32	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16	0,44	16
Самостоятельная работа	**1,67**	**60**	**1,67**	**60**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,2	1,67	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		59,8		59,8
Вид контроля - Зачет				
Вид итогового контроля:			**Зачет**	

Вид учебной работы	Всего		Семестр 3	
	ЗЕ	Астр. ч.	**ЗЕ**	Астр. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	**3**	**81**	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**1,33**	**35,9**	**1,33**	**35,9**
Лекции	0,89	24	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,44	11,9	0,44	11,9
Самостоятельная работа	**1,67**	**45,1**	**1,67**	**45,1**
Контактная самостоятельная работа	1,67	0,15	1,67	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		44,95		44,95
Вид контроля - Зачет				
Вид итогового контроля:			**Зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы			
		Всего	Лекции	Практи-ческие занятия	Самостоя-тельная работа
	Введение	**1**	**1**		
	Раздел 1. Элементы теории множеств и алгебраические структуры.	**17**	**5**	**2**	**10**
1.1	Множества, отношения и функции.	5	1		4

1.2	Полугруппы. Моноиды. Группы.	6	2	1	3
1.3	Кольца. Поля.	6	2	1	3
	Раздел 2. Элементы теории графов.	**22**	**6**	**4**	**12**
2.1	Задание и характеристики графов. Виды графов.	6	2		4
2.2	Циклы и разрезы. Планарность и укладка графов. Раскраска графов.	8	2	2	4
2.3	Деревья.	8	2	2	4
	Раздел 3. Булевы функции.	**12**	**4**	**2**	**6**
3.1	Алгебра логики. Булевы функции. Способы задания. Основные законы булевой алгебры. Функционально полные системы элементарных булевых функций. Важнейшие замкнутые классы.	6	2	1	3
3.2	Минимизация булевых функций. Сокращенная, тупиковая и минимальная формы.	6	2	1	3
	Раздел 4. Исчисление высказываний.	**14**	**4**	**2**	**8**
4.1	Формальные аксиоматические системы. Полнота и непротиворечивость. Независимость аксиом. Разрешимость теории. Другие аксиоматизации.	7	2	1	4
4.2	Проверка выводимости с помощью истинностных таблиц. Методы логического вывода.	7	2	1	4
	Раздел 5. Исчисление предикатов и нечеткая логика.	**20**	**6**	**3**	**11**
5.1	Логика предикатов. Непротиворечивость и полнота. Вынесение кванторов и предваренная нормальная форма. Скулемовские стандартные формы.	8	2	1	5
5.2	Эрбрановский универсум и теорема Эрбрана. Подстановка и унификация. Метод резолюций и его полнота.	6	2	1	3
5.3	Нечеткие множества. Нечеткая логика.	6	2	1	3
	Раздел 6. Конечные автоматы, машины Тьюринга-Поста, сложность вычислений.	**22**	**6**	**3**	**13**
6.1	Элементы теории автоматов. Автоматы Мили и Мура. Эквивалентность и минимизация автоматов.	7	2	1	4
6.2	Машины Тьюринга-Поста. Формализация понятия алгоритма и формальные модели алгоритмов. Алгоритмически неразрешимые проблемы.	7	2	1	4
6.3	Сложность алгоритмов. Меры сложности. Временная и емкостная сложность. Трудноразрешимые задачи. Классы P и NP. NP-полные задачи.	8	2	1	5
	Всего часов	**108**	**32**	**16**	**60**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Роль дисциплины «**Дискретная математика»** при разработке и эксплуатации химико-технологических систем.

Раздел 1. Элементы теории множеств и алгебраические структуры.

Множества, отношения и функции. Задание множеств и осуществление операций над ними. Способы задания. Операции объединения, пересечения, разности, дополнения и декартова произведения. Аксиоматика теории множеств. Алгебра Кантора. Минимизация представлений множеств. Диаграммы Эйлера-Венна. Бинарные отношения. Способы задания бинарных отношений. Свойства бинарных отношений. Разбиения. Отношения эквивалентности и порядка. Представление n-арных отношений бинарными. Алгебра отношений. Функции. Инъекция, сюръекция и биекция. Алгебраические структуры. Полугруппы. Моноиды. Группы. Подгруппы. Циклические группы. Группы подстановок. Изоморфизм групп. Смежные классы по подгруппе. Нормальные делители. Фактор-группы. Кольца: определения, свойства, примеры. Поля.

Раздел 2. Элементы теории графов.

Графы. Задание и характеристики графов. Виды графов. Подграфы. Матрицы смежности и инцидентности. Степени вершин. Маршруты Цепи. Циклы. Расстояние между вершинами. Диаметр и радиус графа. Унарные и бинарные операции над графами. Дополнение графа. Удаление и добавление вершин. Удаление и добавление ребер. Отождествление вершин. Расщепление вершин. Объединение графов. Пересечение графов. Компоненты связности. Мосты. Вершинная и реберная связность. Связность ориентированных графов. Алгоритм вычисления связности. Внутренняя устойчивость. Вершинное число независимости. Реберное число независимости. Вершинное и реберное покрытие графа. Внешняя устойчивость. Вершинное и реберное число внешней устойчивости. Циклы и разрезы. Эйлеровы циклы. Гамильтоновы циклы. Планарность и укладка графов. Грани плоского графа. Раскраска графов. Хроматическое число. Гипотеза четырех красок. Деревья. Определения. Свойства. Теорема Кэли. Фундаментальная система циклов. Остов наименьшего веса. Упорядоченные деревья. Бинарные деревья. Деревья сортировки. Алгоритм поиска в дереве сортировки.

Раздел 3. Булевы функции.

Алгебра логики. Булевы функции. Способы задания. Булевы функции одной и двух переменных и их свойства. Формулы булевой алгебры. Основные законы булевой алгебры. Эквивалентность формул. Принцип двойственности. Совершенные дизъюнктивные и совершенные конъюнктивные нормальные формы. Системы элементарных булевых функций. Функционально полные системы элементарных булевых функций. Примеры функционально полных базисов. Важнейшие замкнутые классы. Теорема о функциональной полноте. Минимизация булевых функций. Сокращенная, тупиковая и минимальная формы. Карты Карно. Метод сочетания индексов и метод Куайна. Минимизация конъюнктивных нормальных форм. Обзор приложений дискретной математики. Разработка эффективного математического, программного, информационного и технического обеспечения на основе методов дискретной математики.

Раздел 4. Исчисление высказываний.

Введение в математическую логику. Краткие сведения из истории математической логики. Роль математической логики при разработке и эксплуатации химико-технологических систем. Формальные аксиоматические системы. Символы, выражения, формулы, аксиомы. Правило вывода, непосредственное следствие, вывод, теорема. Логика высказываний. Логический вывод. Аксиомы. Правило modus ponens. Теорема дедукции и правило силлогизма. Полнота и непротиворечивость. Независимость аксиом. Разрешимость теории. Другие аксиоматизации. Проверка выводимости с помощью истинностных таблиц.

Секвенции Генцена. Модель миров Крипке. Метод резолюций Робинсона. Метод клауз Вонга. Обратный метод Маслова (благоприятных наборов).

Раздел 5. Исчисление предикатов и нечеткая логика.

Логика предикатов. Автоматизация логического вывода. Переменные, функции, термы, предикаты, кванторы, формулы. Область действия квантора. Свободные и связанные переменные. Интерпретации, равносильность. Распознавание общезначимости. Проблема разрешимости. Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов. Теорема дедукции. Непротиворечивость и полнота. Вынесение кванторов и предваренная нормальная форма. Скулемовские стандартные формы. Эрбрановский универсум и теорема Эрбрана. Подстановка и унификация. Метод резолюций и его полнота. Стратегии метода резолюций. Дизъюнкты Хорна. Принцип логического программирования. Нечеткие множества. Нечеткая логика. Появление и суть нечеткости. Формализация нечеткости. Функция принадлежности. Лингвистическая переменная. Операции над нечеткими множествами. Нечеткая арифметика. Методы дефаззификации. Нечеткие отношения. Стандартные нечеткие логические операции. Нечеткий вывод. Степени истинности и степени уверенности. Нечеткий аналог метода резолюций.

Раздел 6. Конечные автоматы, машины Тьюринга-Поста, сложность вычислений.

Элементы теории автоматов. Понятие автоматного преобразования информации и конечного автомата. Способы задания автоматов. Автоматы Мили и Мура. Программная и аппаратная реализация автоматов. Эквивалентность и минимизация автоматов. Машины Тьюринга-Поста. Формализация понятия алгоритма и формальные модели алгоритмов. Машина Тьюринга: определения, свойства, графы переходов. Машина Поста. Программы для машин. Проблема распознавания. Проблема остановки. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Сложность алгоритмов. Меры сложности. Временная и емкостная сложность. Асимптотическая сложность, порядок сложности, сложность в среднем и в худшем случае. Трудноразрешимые задачи. Недетерминированная машина Тьюринга. Классы P и NP. NP-полные задачи. NP-полнота проблемы выполнимости формул логики высказываний. Обзор приложений математической логики. Направления использования аппарата математической логики в задачах практической информатики. Спецификация и верификация программно-аппаратных проектов, логическое программирование, построение онтологий, языки общения интеллектуальных агентов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен	**Разделы**					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Знать:						
- основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач.	+	+	+	+	+	+
Уметь:						
- применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.	+	+	+	+	+	+
Владеть:						
- методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	+	+	+	+	+	+

Универсальные компетенции:						
– - УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений	+	+	+	+	+	+
Профессиональные компетенции:						
– ПК-10 Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям; ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов ПК-10.3. Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов	+	+	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Примерные темы практических занятий по дисциплине.

Предусмотрены практические занятия обучающегося в бакалавриате в объеме 16 акад. часов в 3 семестре

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических (семинарских) занятий	Часы
1.	1.1	Множества и отношения.	1
2.	1.2	Группы.	1
3.	1.3	Кольца, поля.	1
4.	2.1	Виды графов.	1
5.	2.2	Планарность и раскраска графов.	1
6.		**Контрольная работа № 1**	**1**
7.	3.1	Законы булевой логики.	1
8.	3.2	Минимизация булевых функций. Важные классы.	1
9.	4.1	Формальные аксиоматические теории.	1
10.	4.2	Логический вывод в исчислении высказываний.	1

11.		**Контрольная работа № 2**	1
12.	5.1	Преобразования формул и логический вывод в исчислении предикатов.	1
13.	5.2	Нечеткие множества. Нечеткая логика.	1
14.	6.1	Конечные автоматы.	1
15.	6.2	Машины Тьюринга.	1
16.		**Контрольная работа № 3**	**1**
ИТОГ	**32 часа**		

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Рабочей программой дисциплины «**Дискретная математика**» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме **60** часов в **3** семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике дисциплины;
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к зачету (3 семестр) по дисциплине.

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, законспектированный на лекциях, 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.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерный перечень тем контрольных работ

Для текущего контроля предусмотрено 3 контрольные работы.

1. Множества. Отношения. Подстановки. Подгруппы. Образующие. Смежные классы. Элементы графа. Кратчайший путь. Максимальный поток. Эйлеровы циклы. Планарность. Раскраска.
2. Таблица истинности. СДНФ. СКНФ. Минимизация булевых функций. Полиномы Жегалкина. Важные классы булевых функций.
3. Семантические таблицы. Метод резолюций. Метод благоприятных наборов. Автоматы Мили и Мура. Эквивалентность автоматов. Минимизация автоматов.

8.2. Примеры контрольных работ

Разделы 1, 2. Примеры вариантов к контрольной работе № 1. Максимальная оценка - 40 баллов. Контрольная работа содержит 4 вопросов по 10 баллов за вопрос.

1. Является ли отношение x:y на множестве {1,2,3,4,5,6,7,8}:

1) рефлексивным
2) антирефлексивным
3) нерефлексивным
4) симметричным
5) антисимметричным
6) несимметричным
7) транзинивным
8) нетранзитивным
9) эквивалентностью
10) строгим порядком
11) нестрогим порядком

2. 1) Является ли множество подстановок (12345), (21345), (12435), (21435) подгруппой группы S_5? 2) Выписать подгруппу группы S_5 с данными образующими элементами:

$$\begin{pmatrix}12345\\23145\end{pmatrix};\begin{pmatrix}12345\\42315\end{pmatrix}.$$

3. Найти левые и правые смежные классы S_4 по H={$\begin{pmatrix}1234\\1234\end{pmatrix};\begin{pmatrix}1234\\4231\end{pmatrix};\begin{pmatrix}1234\\1324\end{pmatrix};\begin{pmatrix}1234\\4321\end{pmatrix}$}.

Является ли H нормальной подгруппой S_4?

4. 1) Найти степени вершин, написать матрицы смежности и инцидентности графа. 2) Найти хроматическое число графа и оптимальную раскраску. 3) Построить плоское изображение графа, если это возможно, или обосновать невозможность его построения:

G = (V, E) = (V= {1,2,3,4,5,6,7,8},

E = {(1,2),(1,3),(1,5),(1,6),(2,3),(2,4),(2,6),(3,4),(3,5),(3,7),(3,7),(3,8)}).

Разделы 3, 4. Примеры вариантов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка - 30 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопросов по 10 баллов за вопрос.

1. Заданы номера наборов четырех переменных 1,2,3,5,12,13,14,15, на которых функция принимает единичное значение (например, номеру 2 соответствует набор 0010 и конъюнкт $\bar{x}_4\bar{x}_3x_2\bar{x}_1$). Необходимо для данной функции показать принадлежность (не принадлежность) к 0 (сохраняющих 0), 1 (сохраняющих 1), 2 (линейных), 3 (самодвойственных), 4 (монотонных) классам функций.

2. Минимизировать ДНФ:

$$X_1X_2\bar{X}_3\bar{X}_4 \vee X_1X_2\bar{X}_3X_4 \vee X_1\bar{X}_2\bar{X}_3\bar{X}_4 \vee X_1\bar{X}_2\bar{X}_3X_4 \vee$$
$$\vee X_1X_2X_3\bar{X}_4 \vee \bar{X}_1X_2X_3X_4 \vee \bar{X}_1X_2X_3\bar{X}_4 \vee \bar{X}_1\bar{X}_2X_3X_4.$$

3. Доказать выводимость $(B \to A)\,\&\,(\bar{B} \to C)\,\&\,(\bar{A} \vee \bar{C}) \vdash A\,\&\,B \vee \bar{A}\,\&\,\bar{B}$ методом резолюций.

Разделы 5, 6. Примеры вариантов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка - 30 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопросов по 10 баллов за вопрос.

1. Показать методом благоприятных наборов противоречивость набора дизъюнктов:

$\overline{K(X)} \vee L(X), K(X) \vee \overline{M(X)}, \overline{L(X)} \vee \overline{N(X)}, N(c), M(c).$

2. Построить прямое произведение автоматов и, применив теорему Мура, выяснить, эквивалентны ли они

	a	b	a	b		a	b	a	b
k	n	m	1	0	p	r	q	1	0

l	m	n	0	1
m	l	n	0	1
n	k	l	1	0

q	q	s	0	1
r	p	q	1	0
s	p	q	1	0

3. Построить минимальный автомат, эквивалентный данному

	a	b	a	b
1	4	1	0	0
2	6	1	1	0
3	5	1	1	0
4	7	2	0	1
5	7	2	0	1
6	8	3	0	1
7	9	6	1	0
8	9	5	1	0
9	9	4	1	1

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (4 семестр – зачет)

1. Задание множеств и осуществление операций над ними. Операции объединения, пересечения, разности, дополнения и декартова произведения.
2. Аксиоматика теории множеств. Алгебра Кантора.
3. Минимизация представлений множеств.
4. Диаграммы Эйлера-Венна.
5. Способы задания бинарных отношений.
6. Свойства бинарных отношений.
7. Разбиения.
8. Отношения эквивалентности и порядка.
9. Представление n-арных отношений бинарными.
10. Алгебра отношений.
11. Инъекция, сюръекция и биекция.
12. Полугруппы. Моноиды.
13. Определение группы. Подгруппы.
14. Циклические группы.
15. Группы подстановок.
16. Изоморфизм групп.
17. Смежные классы по подгруппе. Нормальные делители. Фактор-группы.
18. Кольца: определения, свойства, примеры.
19. Поля.
20. Задание и характеристики графов. Виды графов. Подграфы.
21. Матрицы смежности и инцидентности.
22. Степени вершин.
23. Маршруты и цепи.
24. Расстояние между вершинами. Диаметр и радиус графа.
25. Дополнение графа. Удаление и добавление вершин. Удаление и добавление ребер. Отождествление вершин. Расщепление вершин.
26. Объединение графов. Пересечение графов.
27. Компоненты связности. Мосты. Вершинная и реберная связность. Связность ориентированных графов. Алгоритм вычисления связности.

28. Внутренняя устойчивость. Вершинное число независимости. Реберное число независимости. Вершинное и реберное покрытие графа.
29. Внешняя устойчивость. Вершинное и реберное число внешней устойчивости.
30. Эйлеровы циклы.
31. Гамильтоновы циклы.
32. Планарность и укладка графов. Грани плоского графа.
33. Раскраска графов. Хроматическое число. Гипотеза четырех красок.
34. Деревья. Определения. Свойства. Теорема Кэли.
35. Фундаментальная система циклов. Остов наименьшего веса.
36. Упорядоченные деревья. Бинарные деревья.
37. Деревья сортировки. Алгоритм поиска в дереве сортировки.
38. Булевы функции. Способы задания.
39. Формулы булевой алгебры. Основные законы булевой алгебры.
40. Эквивалентность формул. Принцип двойственности.
41. Совершенные дизъюнктивные и совершенные конъюнктивные нормальные формы.
42. Системы элементарных булевых функций. Функционально полные системы элементарных булевых функций. Примеры функционально полных базисов.
43. Важнейшие замкнутые классы. Теорема о функциональной полноте.
44. Минимизация булевых функций. Сокращенная, тупиковая и минимальная формы.
45. Карты Карно.
46. Метод сочетания индексов и метод Куайна.
47. Формальные аксиоматические системы. Символы, выражения, формулы, аксиомы. Правило вывода, непосредственное следствие, вывод, теорема.
48. Аксиомы. Правило modus ponens. Теорема дедукции и правило силлогизма.
49. Полнота и непротиворечивость.
50. Независимость аксиом.
51. Разрешимость теории.
52. Проверка выводимости с помощью истинностных таблиц.
53. Секвенции Генцена. Модель миров Крипке.
54. Метод резолюций Робинсона.
55. Метод клауз Вонга.
56. Обратный метод Маслова (благоприятных наборов).
57. Логика предикатов. Переменные, функции, термы, предикаты, кванторы, формулы. Область действия квантора. Свободные и связанные переменные.
58. Интерпретации, равносильность.
59. Распознавание общезначимости.
60. Проблема разрешимости.
61. Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов. Теорема дедукции.
62. Непротиворечивость и полнота.
63. Вынесение кванторов и предваренная нормальная форма. Скулемовские стандартные формы.
64. Эрбрановский универсум и теорема Эрбрана.
65. Подстановка и унификация.
66. Метод резолюций и его полнота. Стратегии метода резолюций.
67. Дизъюнкты Хорна.
68. Нечеткие множества.
69. Функция принадлежности.
70. Лингвистическая переменная.
71. Операции над нечеткими множествами.
72. Методы дефаззификации.
73. Нечеткие отношения.
74. Стандартные нечеткие логические операции.

75. Нечеткий вывод. Степени истинности и степени уверенности.
76. Нечеткий аналог метода резолюций.
77. Понятие автоматного преобразования информации и конечного автомата. Способы задания автоматов.
78. Автоматы Мили и Мура.
79. Эквивалентность и минимизация автоматов.
80. Машина Тьюринга: определения, свойства, графы переходов. Машина Поста. Программы для машин.
81. Проблема распознавания. Проблема остановки. Алгоритмически неразрешимые проблемы.
82. Сложность алгоритмов. Меры сложности. Временная и емкостная сложность. Асимптотическая сложность, порядок сложности, сложность в среднем и в худшем случае.
83. Трудноразрешимые задачи.
84. Недетерминированная машина Тьюринга.
85. Классы P и NP. NP-полные задачи.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Дискретная математика: учебник для вузов / Белоусов А.И., Ткачев С.В. – М.: Изд. МГТУ им. Баумана Н.Э., 2015. – 743 с. ЭБС Издательство «Лань».

2. Сборник задач по дискретной математике / Кожухов С.Ф., Совертков П.И. – М.: Издательство «Лань». 2016. – 324 с. ЭБС Издательство «Лань»

Б) Дополнительная литература:

1. Теория графов: Методические указания / Бояринцева Т.И, Мастихина А.А. – М.: Изд. МГТУ им. Баумана Н.Э., 2014. – 37 с. ЭБС Издательство «Лань».
2. Дискретная математика: учебник для вузов / Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М.. –М.: Изд. «Физматмет», 2014. – 496 с. ЭБС Издательство «Лань»

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации.

- Раздаточный иллюстративный материал к лекциям.
- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации.
- Комплекс обучающих программ.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

-- http://kvm.muctr.ru/ – сайт кафедры высшей математики.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

- 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 (дата обращения: 10.04.2019).

– 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 (дата обращения: 10.04.2019)
– 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 (дата обращения: 10.04.2019).

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 (дата обращения: 10.04.2019).
– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– Онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева – Режим доступа: https://moodle.muctr.ru/ (дата обращения: 10.04.2019).
– Zoom.- конференция – Режим доступа: https://zoom.us/ (дата обращения: 10.04.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «**Дискретная математика**» включает **6** разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Рабочая программа дисциплины «**Дискретная математика**» предусматривает проведение практических занятий в объеме **16** ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в **3** семестре. Практические занятия охватывают **6** разделов. Целью выполнения практический занятий является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (**1** контрольная работа - **40** баллов и **2** контрольные работы по **30** баллов). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет **100** баллов.

10.2. Для 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1., в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «**Дискретная математика**» изучается в 3 семестре бакалавриата. При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по дисциплинам «Математика», «ТВиМС», предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов организовано в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «**Дискретная математика**», является формирование у студентов компетенций, предусмотренных данной учебной программой. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на использование знаний, полученных при изучении курса в дальнейшем практическом применении.

В **Введении** рассматривают роль дискретной математики в наноматериалах при разработке и эксплуатации химико-технологических систем.

В **Разделе 1 «Элементы теории множеств и алгебраические структуры»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: множества, отношения и функции, полугруппы, моноиды, группы, кольца, поля.

В **Разделе 2 «Элементы теории графов»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: задание и характеристики графов, виды графов, циклы и разрезы, планарность и укладка графов, раскраска графов, деревья.

В **Разделе 3 «Булевы функции»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: алгебра логики, булевы функции, способы задания, основные законы булевой алгебры, функционально полные системы элементарных булевых функций, важнейшие замкнутые классы, минимизация булевых функций, сокращенная, тупиковая и минимальная формы.

В **Разделе 4 «Исчисление высказываний»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: формальные аксиоматические системы, полнота и непротиворечивость, независимость аксиом, разрешимость теории, другие аксиоматизации, проверка выводимости с помощью истинностных таблиц, методы логического вывода.

В **Разделе 5 «Исчисление предикатов и нечеткая логика»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: логика предикатов, непротиворечивость и полнота, вынесение

кванторов и предваренная нормальная форма, скулемовские стандартные формы, эрбрановский универсум и теорема Эрбрана, подстановка и унификация, метод резолюций и его полнота, нечеткие множества, нечеткая логика.

В **Разделе 6 «Конечные автоматы, машины Тьюринга-Поста, сложность вычислений»** необходимо рассмотреть следующие вопросы: элементы теории автоматов, автоматы Мили и Мура, эквивалентность и минимизация автоматов, машины Тьюринга-Поста, формализация понятия алгоритма и формальные модели алгоритмов, алгоритмически неразрешимые проблемы, сложность алгоритмов, меры сложности, временная и емкостная сложность, трудноразрешимые задачи, классы P и NP. NP-полные задачи.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении практических занятий преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по курсу «**Дискретная математика**» в дальнейшей практической деятельности.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1. в том числе и в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования, проверки домашних заданий и самостоятельная работа.

При реализации РПД в зависимости от конкретной ситуации ЭО и ДОТ могут быть применены в следующем виде: онлайн-курсы РХТУ им. Д. И. Менделеева: https://moodle.muctr.ru, работа в мессенджере, работа по E-mail, Zoom-конференция: https://zoom.us/.

- объем часов для 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 необходимости - перевод части контактных часов работы обучающихся с преподавателем в электронную информационно-образовательную среду без потери содержания учебной дисциплины) и ЭОР (часть учебного материала (лекции) может быть заменена ЭОР).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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. Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ на 01.01.2019 составляет 1708372 экз.

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, к которому предоставляется доступ
1.	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по естественно-научным и техническим отраслям наукам.
2.	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 р. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.
3.	Электронно-библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	РХТУ им. Д.И. Менделеева Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.

4.	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru»	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. Сумма договора - 934 693-00 С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
5.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Национальная подписка (Минобрнауки+РФФИ) Информационное письмо РФФИ № 809 от 24.06.2019 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт http://link.springer.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов Nature Publishing Group - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга Springer Materials (The Landolt-Bornstein Database) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH - Nano Database
6.	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Scopus/130 от 09.10.2019 г. С «01» июля 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Дискретная математика**» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оборудованные традиционными учебными досками и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Учебно-методические пособия, разработанные на кафедре высшей математики, выложены на сайте кафедры http://kvm.muctr.ru и на сайте библиотеки РХТУ имени Д.И.Менделеева https://lib.muctr.ru.

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

Персональные компьютеры, принтеры, сканер и копировальный аппарат используются для подготовки раздаточных материалов.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине, комплекты контрольных и экзаменационных билетов.

Учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Офисный пакет Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328)	25	бессрочное
2	Антивирус Kaspersky	Контракт № 126-152 ЭА/2018 от 24.12.2018 по продлению электронной лицензии на Kaspersky Endpoint Security для нужд РХТУ им. Д.И. Менделеева	25	2 года
3	Операционная система Microsoft Windows 10 Education (Russian)	Подписка Microsoft Imagine Premium, соглашение ICM-167819 от 24.12.2018 г., счет № 9552428060 от 12.12.2018 г.	Количество лицензий не ограничено согласно условиям подписки Microsoft Imagine Premium	бессрочное

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения разделов

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Элементы теории множеств и алгебраические структуры	знает: - основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач; умеет: - применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, владеет: - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	Оценка за контрольную работу № 1
Раздел 2. Элементы теории графов	знает: - основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач; умеет: - применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, владеет: - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	Оценка за контрольную работу № 1
Раздел 3. Булевы функции	знает: - основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач; умеет: - применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, владеет: - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	Оценка за контрольную работу № 2
Раздел 4. Исчисление высказываний	знает: - основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач; умеет: - применять математические методы при решении типовых профессиональных	Оценка за контрольную работу № 2

	задач, владеет: - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	
Раздел 5 Исчисление предикатов и нечеткая логика	знает: - основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач; умеет: - применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, владеет: - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	Оценка за контрольную работу № 3
Раздел 6 Конечные автоматы, машины Тьюринга-Поста, сложность вычислений	знает: - основные понятия и методы дискретной математики, математических методов решения профессиональных задач; умеет: - применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, владеет: - методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.	Оценка за контрольную работу № 3

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«_**Дискретная математика** _»
основной образовательной программы

___ 09.03.01 __ «___**Информатика и вычислительная техника** ____»
профиль подготовки - «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
код и наименование направления подготовки (специальности)
«_____»
наименование ООП

Форма обучения: __очная___

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.
		протокол заседания Ученого совета № _____ от «__» _____20___г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы кибернетики»
(*Б1.В.17*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»

Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена доцентом кафедры информационных компьютерных технологий А.В. Женса.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им.Д.И. Менделеева
«14» мая 2019 г., протокол №18

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	7
	4.2. Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	8
6.	Практические и лабораторные занятия	10
	6.1. Практические занятия	10
	6.2. Лабораторные занятия	11
7.	Самостоятельная работа	11
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	12
	8.1. Примеры заданий домашней работы к лабораторным занятиям	12
	8.2. Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины	12
	8.3. Структура и примеры билетов для зачета с оценкой	16
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	17
	9.1. Рекомендуемая литература	17
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	18
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	18
10.	Методические указания для обучающихся	19
	10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
	10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
11.	Методические указания для преподавателей	20
	11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	20
	11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	21
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	21
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	30
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	30
	13.2. Учебно-наглядные пособия	31
	13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	31
	13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	31
	13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения	31
14.	Требования к оценке качества освоения программы	32
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	32

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки бакалавров 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в 7 семестре.

Дисциплина «Методы кибернетики» относится к циклу дисциплин по выбору (Б1.В.16). Для успешного освоения дисциплины студент должен знать основы элементарной и высшей математики, а также дисциплин «Информатика».

Целью дисциплины является освоение студентами основных принципов и методов оптимизации химико-технологических процессов и систем, различных видов критериев оптимальности, классификации процессов химической технологии, удобной для решения задач оптимизации, типовых задач оптимизации химических производств.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Методы кибернетики» при подготовке бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника способствует приобретению следующих компетенций:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм,	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные

	имеющихся ресурсов и ограничений	направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных. Ведение технической документации. Тестирование компонентов ИС по заданным сценариям. Начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем. Осуществление технического сопровождения информационных систем в процессе ее эксплуатации. Информацион	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем	ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3 Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.001 Программист (уровень квалификации - 6) 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.011 Администратор баз данных (уровень квалификации - 6) 06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6) 06.027 Специалист по администрированию

ное обеспечение прикладных процессов				сетевых устройств информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6)

После изучения курса управления данными студент должен:

Знать:

– основные принципы и методы оптимизации химико-технологических процессов и систем;

– различные виды критериев оптимальности;

Уметь:

– выбрать соответствующий метод оптимизации при решении конкретной задачи, в основном, при оптимизации химических реакторов;

– выбрать соответствующую стратегию при экспериментальном поиске оптимальных условий процесса;

Владеть:

– практическими навыками оптимизации сложных химико-технологических процессов и систем.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс изучается в 7 семестре бакалавриата на базе знаний, полученных студентами по основам элементарной и высшей математики, а также дисциплин «Информатика», «Вычислительная математика». Контроль освоения студентами материала курса осуществляется путем проведения зачета с оценкой (7 семестр).

Виды учебной работы	**Всего**	
	Зач. ед.	Ак. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4,0**	**144**
Контактная работа:	**1,78**	**64**
Лекции (Лек)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,22**	**80**
Вид контроля	**-**	**Зачет**

Виды учебной работы	**Всего**	
	Зач. ед.	Астр. час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4,0**	**108**
Контактная работа:	**1,78**	**48**
Лекции (Лек)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,22**	**60**
Вид контроля	**-**	**Зачет**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел	Название модуля	Часов		
		Всего	Ауд.	СР
1.	**Экстремумы гладких функций одной и нескольких переменных,** в том числе: – лекции – практические занятия – самостоятельное изучение	**40**	**18** 9 9	**22** 22
2.	**Элементы вариационного исчисления,** в том числе: – лекции – практические занятия – самостоятельное изучение	**51**	**22** 11 11	**29** 29
3.	**Численные методы поиска безусловного экстремума,** в том числе: – лекции – практические занятия – самостоятельное изучение	**53**	**24** 12 12	**29** 29
	Всего часов	**144**	**64**	**80**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение. Основные понятия и определения. Экстремумы гладких функций одной и нескольких переменных. Основные понятия теории выпуклого программирования.

Раздел 1. Экстремумы гладких функций одной и нескольких переменных.

1.1. Основные понятия. Условный экстремум. Безусловный экстремум. Глобальный экстремум. Локальный экстремум. Теорема Вейерштрасса. Постановка задачи выпуклого программирования. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра.

1.2. Безусловный экстремум. Необходимые и достаточные условия существования экстремума первого и второго порядков.

1.3. Функция Лагранжа. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Необходимые и достаточные условия условного экстремума. Понятие первого дифференциала ограничений. Второй дифференциал классической функции Лагранжа.

Раздел 2. Элементы вариационного исчисления.

2.1. Функционал. Свойства функционала. Основные понятия. История возникновения.

2.2. Простейшая задача вариационного исчисления. Уравнение Эйлера. Простейшие случаи интегрируемости уравнения Эйлера.

Раздел 3. Численные методы поиска безусловного экстремума.

3.1. Принцип построение численных методов поиска безусловного экстремума.

3.2. Методы нулевого порядка. Метод золотого сечения. Понятие унимодальной функции. Метод ломаных. Условие Липшица.

3.3. Методы первого порядка. Метод касательных. Метод крутого восхождения. Метод эффект оврагов.

3.4. Методы второго порядка. Метод Ньютона. Метод Ньютона-Рафсона.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать:				
1	– основные принципы и методы оптимизации химико-технологических процессов и систем;		+		
2	– различные виды критериев оптимальности;			+	
	Уметь:				
3	– выбрать соответствующий метод оптимизации при решении конкретной задачи, в основном, при оптимизации химических реакторов;		+	+	+
4	– выбрать соответствующую стратегию при экспериментальном поиске оптимальных условий процесса;				+
	Владеть:				
5	– практическими навыками оптимизации сложных химико-технологических процессов и систем.				+
	Универсальные компетенции:				
6	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных		+	+

		задач. УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.			
7	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также			+

		потребности ресурсах.			
	Профессиональные компетенции:				
8	ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3 Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	+		

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Методы кибернетики» в объеме 32 часов (0,89 зач. ед.) в 7 семестре. Практические занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, расширение знаний в области практического применения полученных знаний.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий
1	Введение	Основные понятия и определения. Экстремумы гладких функций одной и нескольких переменных. Основные понятия теории выпуклого программирования.

2	1.1	Основные понятия. Условный экстремум. Безусловный экстремум. Глобальный экстремум. Локальный экстремум. Теорема Вейерштрасса. Постановка задачи выпуклого программирования. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра.
3	1.2	Безусловный экстремум. Необходимые и достаточные условия существования экстремума первого и второго порядков.
4	1.3	Функция Лагранжа. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Необходимые и достаточные условия условного экстремума. Понятие первого дифференциала ограничений. Второй дифференциал классической функции Лагранжа.
5	2.1	Функционал. Свойства функционала. Основные понятия. История возникновения.
6	2.2	Простейшая задача вариационного исчисления. Уравнение Эйлера. Простейшие случаи интегрируемости уравнения Эйлера.
7	3.1	Принцип построение численных методов поиска безусловного экстремума.
8	3.2	Методы нулевого порядка. Метод золотого сечения. Понятие унимодальной функции. Метод ломаных. Условие Липшица.
9	3.3	Методы первого порядка. Метод касательных. Метод крутого восхождения. Метод эффект оврагов.
10	3.4	Методы второго порядка. Метод Ньютона. Метод Ньютона-Рафсона.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Учебной программой дисциплины «Методы кибернетики» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 80 час., в том числе самостоятельное изучение разделов дисциплины и выполнение домашних заданий в объеме 80 час.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к сдаче зачетов по курсу.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерные задания домашней работы к практическим занятиям

Домашняя работа по курсу выполняется в семестре в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Максимальная оценка отчета по домашней работе – 10 баллов

Пример домашней работы к практическому семинару № 1

Найти экстремум функции: $f(x) = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_2 x_3 - 3x_1 + 6x_2 + 2$

Пример домашней работы к практическому семинару № 4

Найти экстремум функции при наличии ограничений:

$f(x) = 2x + 3y$

$x^2 + y^2 = 1$

Пример домашней работы к практическому семинару № 6

Найти экстремали функционала при ограничениях:

$$\int_0^1 (y')^2 dx \; ; \; y(0) = 0, \; y(1) = 1$$

Пример домашней работы к практическому семинару № 9

Найти экстремум функции ***F(X)*** одним из трех методов (методом золотого сечения, методом ломаных, методом касательных).

F(X) =	***Тип экстремума***	***Исходный интервал***	***Погрешность***
$x^2 + \sin(x)$	min	[-1; 0]	0.005

Пример домашней работы к практическому семинару № 10

Найти экстремум функции ***F(X)*** одним из двух методов (методом Ньютона, методом Ньютона-Рафсона).

F(X) =	***Тип экстремума***	***Исходный интервал***	***Погрешность***
$ctg 1.05x - x^2 = 0$	max	[4; 9]	0.02

8.2 Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины.

Модули 1-3. (итоговый контроль – зачет)

Итоговый контроль по модулям 1-3 проводится в форме устного ответа на теоретические вопросы и решения практических заданий (зачет). Билет для проведения зачета содержит 2 вопроса, максимальная оценка за каждый вопрос – 20 баллов. Общая оценка зачета складывается путем суммирования оценок за практические работы (максимум – 20 баллов), контрольные работы (максимум –

30 баллов), домашние работы (максимум 10 баллов) и ответ на зачете (максимум 40 баллов). Максимальная оценка зачета – 100 баллов.

Разделы дисциплины в соответствии с программой дисциплины и рейтинговые оценки.

№	№ раздела дисциплины	Форма отчетности	Максимальный рейтинг
8-й семестр (разделы 1-3)			
Контрольные работы			
1	1.1 Понятие условного экстремума. Метод неопределенных множителей Лагранжа	Контрольная работа № 1	10
2	3.2 Методы нулевого порядка, методы первого порядка	Контрольная работа № 2	10
3	3.3 Методы второго порядка (метод Ньютона, метод Ньютона-Рафсона).	Контрольная работа № 3	10
Практические работы			
1	Введение. Основные понятия и определения. Экстремумы гладких функций одной и нескольких переменных. Основные понятия теории выпуклого программирования.	Практическая работа № 1	2
2	1.1 Основные понятия. Условный экстремум. Безусловный экстремум. Глобальный экстремум. Локальный экстремум. Теорема Вейерштрасса. Постановка задачи выпуклого программирования. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра.	Практическая работа № 2	2
3	1.2 Безусловный экстремум. Необходимые и достаточные условия существования экстремума первого и второго порядков.	Практическая работа № 3	2
4	1.3 Функция Лагранжа. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Необходимые и достаточные условия условного экстремума. Понятие первого дифференциала ограничений. Второй дифференциал классической функции Лагранжа.	Практическая работа № 4	2
5	2.1 Функционал. Свойства функционала. Основные	Практическая работа № 5	2

	понятия. История возникновения.		
6	2.2 Простейшая задача вариационного исчисления. Уравнение Эйлера. Простейшие случаи интегрируемости уравнения Эйлера	Практическая работа № 6	2
7	3.1 Принцип построение численных методов поиска безусловного экстремума.	Практическая работа № 7	2
8	3.2 Методы нулевого порядка. Метод золотого сечения. Понятие унимодальной функции. Метод ломаных. Условие Липшица.	Практическая работа № 8	2
9	3.3 Методы первого порядка. Метод касательных. Метод крутого восхождения. Метод эффект оврагов.	Практическая работа № 9	2
10	3.4 Методы второго порядка. Метод Ньютона. Метод Ньютона-Рафсона.	Практическая работа № 10	2
Самостоятельные работы			
1	Введение. Основные понятия и определения. Экстремумы гладких функций одной и нескольких переменных. Основные понятия теории выпуклого программирования.	Домашняя работа по подготовке к практическому семинару № 1	1
2	1.1 Основные понятия. Условный экстремум. Безусловный экстремум. Глобальный экстремум. Локальный экстремум. Теорема Вейерштрасса. Постановка задачи выпуклого программирования. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра.	Домашняя работа по подготовке к практическому семинару № 2	1
3	1.2 Безусловный экстремум. Необходимые и достаточные условия существования экстремума первого и второго порядков.	Домашняя работа по подготовке к практическому семинару № 3	1
4	1.3 Функция Лагранжа. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Необходимые и достаточные условия условного экстремума. Понятие первого дифференциала ограничений. Второй дифференциал классической функции	Домашняя работа по подготовке к практическому семинару № 4	1

	Лагранжа.		
5	2.1 Функционал. Свойства функционала. Основные понятия. История возникновения.	Домашняя работа по подготовке к практическому семинару № 5	1
6	2.2 Простейшая задача вариационного исчисления. Уравнение Эйлера. Простейшие случаи интегрируемости уравнения Эйлера	Домашняя работа по подготовке к практическому семинару № 6	1
7	3.1 Принцип построение численных методов поиска безусловного экстремума.	Домашняя работа по подготовке к практическому семинару № 7	1
8	3.2 Методы нулевого порядка. Метод золотого сечения. Понятие унимодальной функции. Метод ломаных. Условие Липшица.	Домашняя работа по подготовке к практическому семинару № 8	1
9	3.3 Методы первого порядка. Метод касательных. Метод крутого восхождения. Метод эффект оврагов.	Домашняя работа по подготовке к практическому семинару № 9	1
10	3.4 Методы второго порядка. Метод Ньютона. Метод Ньютона-Рафсона.	Домашняя работа по подготовке к практическому семинару № 10	1
	Зачет	Устное собеседование по теоретическим вопросам и практическое решение задач	40
	В С Е Г О		**100**

Примеры контрольных работ

Максимальная рейтинговая оценка контрольной работы № 1 составляет 10 баллов, за задание 1 и 2 – по 5 балла.

<u>Контрольная работа № 1</u>

«Методы оптимизации, основанные на классическом математическом анализе. Необходимые и достаточные условия существования экстремума функции многих переменных. Понятие условного экстремума. Метод неопределенных множителей Лагранжа»

1. Найти экстремум функции: $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 1$

2. Найти экстремум функции при наличии ограничений:

$f(x) = xy + 3x^2$

$x + y = -1$

Максимальная рейтинговая оценка контрольной работы № 2 составляет 10 баллов, за задание 1 и 2 – по 5 балла.

Контрольная работа № 2

«Общая характеристика, постановка задачи нелинейного программирования. Методы нулевого порядка, методы первого порядка»

Найти экстремум функции ***F(X)*** одним из трех методов (методом золотого сечения, методом ломаных, методом касательных).

Задание	***F(X) =***	***Тип экстремума***	***Исходный интервал***	***Погрешность***
1	$x^4 + 2x^2 + 4x$	min	[-1; 0]	0.002
2	$x^2 - x \cdot \exp(-x)$	min	[0; 1]	0.005

Максимальная рейтинговая оценка контрольной работы № 3 составляет 10 баллов, за задание 1 и 2 – по 5 баллов.

Контрольная работа № 3

«Общая характеристика, постановка задачи нелинейного программирования. Методы второго порядка»

Найти экстремум функции ***F(X)*** одним из двух методов (методом Ньютона, методом Ньютона-Рафсона).

Задание	***F(X) =***	***Тип экстремума***	***Исходный интервал***	***Погрешность***
1	$5/(x^2 - 2x + 5)$	max	[0.8; 2.0]	0.008
2	$\exp(x-1) + 1/x$	min	[0; 1.5]	0.01

8.3. Структура и примеры билетов для зачета

Перечень теоретических вопросов к зачету (разделы 1-3)

1. Классические методы определения локальных и глобальных экстремумов.
2. Задача выпуклого программирования и единственность ее решения.
3. Теорема Вейерштрасса о достаточных условиях глобального экстремума.
4. Вектор-градиент, матрица Гессе, критерий Сильвестра.
5. Безусловный экстремум. Необходимые и достаточные условия существования экстремума первого и второго порядков.
6. Функция Лагранжа. Метод неопределенных множителей Лагранжа.
7. Необходимые и достаточные условия условного экстремума.
8. Понятие первого дифференциала ограничений.
9. Второй дифференциал классической функции Лагранжа.
10. Функционал. Свойства функционала. Основные понятия. История возникновения.
11. Простейшая задача вариационного исчисления. Уравнение Эйлера. Простейшие случаи интегрируемости уравнения Эйлера.

12. Принцип построение численных методов поиска безусловного экстремума.
13. Методы нулевого порядка. Метод золотого сечения.
14. Понятие унимодальной функции. Метод ломаных. Условие Липшица.
15. Методы первого порядка. Метод касательных.
16. Методы первого порядка. Метод крутого восхождения.
17. Методы первого порядка. Метод эффект оврагов.
18. Методы второго порядка. Метод Ньютона.
19. Методы второго порядка. Метод Ньютона-Рафсона.

Пример билета к зачету с оценкой (разделы 1-3)

«Утверждаю» *Руководитель программы* *Э.М. Кольцова* _____	Министерство образования и науки РФ **Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева** **Направление подготовки бакалавров 09.03.01 Информатика и вычислительная техника** **Дисциплина «Методы кибернетика»**

Билет № 1

1. Простейшая задача вариационного исчисления. Уравнение Эйлера. Простейшие случаи интегрируемости уравнения Эйлера.

2. Найти экстремали функционала при ограничениях:

$$\int_0^1 x^{2/3} (y')^2 dx \; ; \; y(0) = 0, \; y(1) = 1$$

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.
А. Основная литература:

1. Гартман Т. Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: Учеб. пособие для вузов/ Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. – М.: «Академкнига», 2008. – 415 с.

Б. Дополнительная литература:

1. Кафаров В.В. Методы кибернетики в химии и химической технологии, М.: Химия, 1987.
2. Бояринов А.И., Кафаров В.В. Методы оптимизации в химической технологии. М.: Химия, 1969.
3. Гордеев Л.С., Кафаров В.В., Бояринов А.И. Оптимизация процессов в химической технологии. М.: МХТИ им. Д.И. Менделеева, 1972.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

–Реферативный журнал «Информатика» (РЖ ВИНИТИ РАН)

–Журнал «Моделирование, оптимизация и информационные технологии». ISSN: 2310-6018

–Журнал «Известия Российской Академии Наук. Техническая кибернетика». ISSN: 1026-3497

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 8, (общее число слайдов – 135);
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число заданий (практических, контрольных, домашних – 150);
- банк заданий для итогового (зачет) контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50).

При использования электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype

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

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 29.03.2019).
2. 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/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения: 29.03.2019).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 04.04.2014 № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/6045 (дата обращения: 29.03.2019),

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

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openet.ru (дата обращения: 29.03.2019).
5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система

федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 29.03.2019).
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 29.03.2019).
7. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.i-exam.ru // (дата обращения: 29.03.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Подготовка к лабораторным работам включает:
- изучение теоретического материала по теме данной практической работы;
- выполнение домашних работ и оформление отчета по каждой из них.

Подготовка к контрольной работе включает:
- изучение теоретического материала лекций, соответствующего раздела в пособии;
- решение аналогичных задач на практических занятиях и при выполнении домашних работ.

Подготовка к зачету включает:
- изучение теоретического материала лекций, соответствующего раздела в пособии;
- изучение списка теоретических вопросов к зачету;
- решение задач на практических занятиях и при выполнении домашних работ.

Дисциплина «Методы кибернетики» состоит из теоретического материала, практических работ и контрольных работ.

Теоретический материал излагается студентам на лекциях, часть теоретического материала изучается самостоятельно по литературе (учебным пособиям).

Содержание и оформление работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за работу на практических занятиях в семестре. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

Суммарный рейтинговый балл в семестре складывается из баллов, полученных за практических работах (максимум – 20 баллов), контрольные работы (максимум – 30 баллов), домашние работы (максимум 10 баллов) и зачет (максимум 40 баллов).

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

В представленной ниже таблице приводятся рекомендации распределения лекций по неделям.

Учебная неделя	Методические рекомендации
Семестр 7 (модули 1-3)	
1	Основные понятия. Условный экстремум. Безусловный экстремум. Глобальный экстремум. Локальный экстремум. Теорема Вейерштрасса. Постановка задачи выпуклого программирования. Матрица Гессе. Критерий Сильвестра.
2	Безусловный экстремум. Необходимые и достаточные условия существования экстремума первого и второго порядков.
3	Функция Лагранжа. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Необходимые и достаточные условия условного экстремума. Понятие первого дифференциала ограничений. Второй дифференциал классической функции Лагранжа.
4	Функционал. Свойства функционала. Основные понятия. История возникновения. Простейшая задача вариационного исчисления. Уравнение Эйлера. Простейшие случаи интегрируемости уравнения Эйлера.
5	Принцип построение численных методов поиска безусловного экстремума.
6	Методы нулевого порядка. Метод золотого сечения. Понятие унимодальной функции. Метод ломаных. Условие Липшица.
7	Методы первого порядка. Метод касательных. Метод крутого восхождения. Метод эффект оврагов.
8	Методы второго порядка. Метод Ньютона. Метод Ньютона-Рафсона.

На 2, 4 и 7 неделях в семестре проводятся контрольные работы. Контрольные работы проводятся в соответствии с рабочим планом после завершения изложения на лекциях теоретического материала. Целью контрольных работ является проверка полученных знаний и практических навыков на примере решения конкретных задач, связанных с изучаемой предметной областью.

Практические занятия в семестре проводятся два раза в неделю. Допуск к практическим работам осуществляется только при наличии достаточного уровня теоретической подготовки по разделам курса, посвящённым тематике семинара, подтверждаемому результатом устного собеседования с преподавателем по результатам выполнения домашней работы по подготовке к практическим работам.

Защита работы проводится после её выполнения и полного оформления отчёта. Основной целью защиты практической работы является оценка умения правильно интерпретировать полученные в ходе работы результаты.

Зачет (в восьмом семестре) по дисциплине «Методы кибернетики» проводится в устной и письменной форме (по решению ведущего преподавателя, согласованному с заведующим кафедрой) по билетам. Время, отводимое на подготовку ответа по билету, для каждого студента составляет в среднем около 1 часа.

В билеты включаются по 1 теоретическому вопросу из общего списка вопросов к зачету и 1 практическому вопросу. Тематически вопросы в билетах направлены на итоговую оценку знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении разделов дисциплины, приведённых в учебной программе. Таким образом, зачет с оценкой направлен на итоговую оценку комплекса теоретических знаний и практических умений и навыков по дисциплине.

Абсолютно верный ответ на каждый вопрос в билете оценивается в 20 баллов. Максимальное суммарное количество баллов, которое может набрать студент на зачете, равняется 40.

Успешной сдаче студентами зачета по курсу способствуют:

– приобретенные знания, умения и навыки в процессе изучения курса;

– выполнение практических и домашних работ в полном объеме.

Таким образом, студенты, выполнившие в полном объеме рабочий план и своевременно сдавшие контрольные точки текущего контроля, как правило, успешно справляются с вопросами и заданиями, выносимыми на зачет по курсу.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения бакалаврами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

Электронные информационные ресурсы, используемые в процессе обучения

№	Электронный ресурс	Реквизиты договора (номер, дата заключения, срок действия), ссылка на сайт ЭБС, сумма договора,	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором

		количество ключей	
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-	Принадлежность сторонняя.	Электронная библиотека нормативно-технических

	справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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
7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство	Принадлежность	Коллекция журналов по всем

	Wiley	сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства AmericanChemicalSociety

		РХТУ по ip-адресам неограничен.	
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электронная версиянаучнойбазыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт –	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме

			- Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.
20	Издательство Elsevier наплатформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.

21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Методы кибернетики» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для

студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса и заданиями по практическим работам.

13.3. 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.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса, к лабораторным занятиям.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2010	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	11	бессрочная
2	Кроссплатформенное приложение Eclipse	Свободное программное обеспечение	-	бессрочная
3	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	21	бессрочная
4	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	Номер лицензии ICM-170298	1	до 14.03.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Семестр 8 (разделы 1-3)		
Раздел 1. Экстремумы гладких функций одной и нескольких переменных.	Знает основные принципы и методы оптимизации химико-технологических процессов и систем; Умеет выбрать соответствующий метод оптимизации при решении конкретной задачи, в основном, при оптимизации химических реакторов;	Письменная промежуточная аттестация: контрольная работа № 1, практические работы, домашняя работа к подготовке к практической работе, оценивается в баллах (наивысший балл 22)
Раздел 2. Элементы вариационного исчисления.	Знает различные виды критериев оптимальности; Умеет выбрать соответствующую стратегию при экспериментальном поиске оптимальных условий процесса;	Письменная промежуточная аттестация: практические работы, домашние работы к подготовке к практическим работам оценивается в баллах (наивысший балл 6)
Раздел 3. Численные методы поиска безусловного экстремума.	Умеет выбрать соответствующий метод оптимизации при решении конкретной задачи, в основном, при оптимизации химических реакторов; Умеет выбрать соответствующую стратегию при экспериментальном поиске оптимальных условий процесса; Владеет практическими навыками оптимизации сложных химико-технологических процессов и систем.	Письменная промежуточная аттестация: контрольные работы № 2, 3, практические работы, домашние работы к подготовке к практическим работам, оценивается в баллах (наивысший балл 32)

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Методы кибернетики»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.

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

«Утверждаю»
ректор
(руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Численные методы в среде MATLAB»
(*Б1.В.19*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена доцентом кафедры информационных компьютерных технологий

Е.Б. Филипповой

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д. И. Менделеева «14» мая 2019 г., протокол № 18

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 6
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 7
4.2. Содержание разделов дисциплины 8
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 10
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 11
6.1. Практические занятия 11
6.2. Лабораторные занятия 12
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 13
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 13
8.1. Примеры заданий контрольных работ 13
8.2. Примеры заданий лабораторных работ 15
8.3. Пример контрольно-тестовых заданий 16
8.4. Примеры экзаменационных заданий 18
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 19
9.1.Рекомендуемая литература 19
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 19
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 19
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 20
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 20
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 21
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 21
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 21
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 22
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ... 22
ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 22
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 29
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: 29
13.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства: 29
13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы: 29
13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения: 30
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 30
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 31

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств», в соответствии с рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплин профиля на кафедре информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к блоку дисциплин по выбору (Б1.В.18) и рассчитана на изучение дисциплины в 4 семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики и информатики.

Цель дисциплины – овладение численными методами решения математических задач, имеющих место в инженерной практике в области информационных систем и технологий.

Основными задачами дисциплины являются усвоение теоретических основ вычислительной математики, практическая подготовка студентов к математической постановке и решению широкого спектра инженерных задач, приобретение навыков работы и программирования в среде MATLAB.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке магистров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств», способствует формированию следующих компетенций:

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ

				опыта) Обобщенные трудовые функции
Проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных. Ведение технической документации. Тестирование компонентов ИС по заданным сценариям. Начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем. Осуществление технического сопровождения информационных систем в процессе ее эксплуатации. Информационное обеспечение прикладных процессов	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем	ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3 Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.001 Программист (уровень квалификации - 6) 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.011 Администратор баз данных (уровень квалификации - 6) 06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6) 06.027 Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные разделы вычислительной математики, такие как: основы теории погреш-

ностей, решение систем конечных уравнений, интерполяция и аппроксимация, методы численного дифференцирования и интегрирования; численные методы оптимизации, решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений;

- новейшие достижения вычислительной математики и перспективы применения её методов в инженерной практике;

- архитектуру и компоненты современного вычислительного комплекса MATLAB;

- способы реализации численных методов и особенности их применения в вычислительной среде MATLAB;

- основы программирования в вычислительной среде MATLAB;

уметь:

- применять численные методы для решения математических задач с помощью вычислительной техники;

- формулировать математическую постановку вычислительной задачи;

- выбрать метод решения поставленной вычислительной задачи;

- инсталлировать и использовать программные компоненты вычислительного комплекса MATLAB;

- создавать, тестировать и использовать программные продукты в вычислительной среде MATLAB;

- анализировать и интерпретировать полученные результаты вычислений, оценивать их погрешность;

- находить информацию в документации современных вычислительных программ;

владеть:

- практическими навыками решения задач по вычислительной математике, возникающих в широкой инженерной практике;

- навыками априорной оценки необходимой точности исходных данных, исходя из требуемой точности результата;

- навыками оценки объёма вычислительной работы и выбора средств вычислений;

- практическими навыками организации вычислений в среде MATLAB;

- практическими навыками программирования в среде MATLAB;

- способами анализа полученных результатов вычислений и оценки их погрешности;

- способами графической интерпретации полученных результатов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Дисциплина изучается в 4 семестре бакалавриата на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин в 1–3 семестрах. Контроль освоения студентами материала курса осуществляется путем проведения экзамена.

Виды учебной работы	**Всего**	**4 семестр**
	зач. ед. / ак. ч	**зач. ед. / ак. ч**
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**5,00 / 180**	**6,00 / 216**
Контактная работа (КР):	**2,22 / 80**	**2,22 / 80**
– лекции	0,89 / 32	0,89 / 32

– лабораторные работы	1,33 / 48	1,33 / 48
Самостоятельная работа (СР)	**2,8 / 100**	**2,8 / 100**
Контроль (К)	**-**	**-**
Вид контроля		**зачет с оценкой**

Виды учебной работы	**Всего**	**4 семестр**
	зач. ед. / астрономич. ч	**зач. ед. / астрономич. ч**
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**5,00 / 135**	**5,00 / 135**
Контактная работа (КР):	**2,22 / 60**	**2,22 / 60**
– лекции	0,89 / 24	0,89 / 24
– лабораторные работы	1,33 / 36	1,33 / 36
Самостоятельная работа (СР)	**2,8 / 75**	**2,8 / 75**
Контроль (К)	**-**	**-**
Вид контроля		**зачет с оценкой**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел	Название модуля	Часов		
		Всего	КР	СР
1.	**Основы работы в MATLAB и оценка погрешностей,** в том числе: – лекции – лабораторные работы – самостоятельное изучение	**32**	**12** 4 8	**20** 4 8 8
2.	**Решение систем конечных уравнений,** в том числе: – лекции – лабораторные работы – самостоятельное изучение – подготовка к выполнению и выполнение контрольных работ	**56**	**26** 10 16	**30** 10 12 8
3.	**Методы приближения в инженерных расчётах,** в том числе: – лекции – лабораторные работы – самостоятельное изучение	**54**	**24** 10 14	**30** 10 12 8
4.	**Оптимизация и решение дифференциальных уравнений 1 порядка,** в том числе: – лекции – лабораторные работы – самостоятельное изучение – подготовка к выполнению и выполнение контрольных работ	**38**	**18** 8 10	**20** 6 8 6
	Всего часов	**180**	**80**	**100**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы работы в MATLAB и оценка погрешностей

1.1 Введение в вычислительную математику. Основы работы в MATLAB.

Предмет вычислительной математики. Место численных методов в научных исследованиях. Требования к расчётным модулям, реализующим алгоритмы вычислений по различным численным методам. Виды численных методов.
Основные компоненты MATLAB. Знакомство с интерфейсом. Типы данных. Арифметические операции. Алгебраические функции. Задание массивов. Операции над матрицами. Символьная математика.

1.2 Оценка погрешностей расчётов. Основы программирования в MATLAB.

Источники погрешности результата вычислений. Прямая задача теории погрешностей. Решение обратной задачи теории погрешностей.

Программные модули, функции и подфункции MATLAB. Операторы MATLAB. Управление последовательностью исполнения операторов. Построение двумерных графиков. Контурные чертежи. Кривые и поверхности в трёхмерном пространстве.

Раздел 2. Решение систем конечных уравнений

2.1 Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Прямые методы решения СЛАУ.

Согласованные нормы векторов и матриц. Обусловленность СЛАУ. Число обусловленности матрицы. Обзор прямых методов решения СЛАУ. Решение СЛАУ в MATLAB.

2.2 Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.

Методы Якоби, Зейделя, верхней релаксации; условия сходимости методов; влияние ошибок округления на результат численного решения; методы градиентного или наискорейшего спуска; метод минимальных невязок. Собственные значения и собственные векторы. Решение СЛАУ в MATLAB.

2.3 Методы решения нелинейных уравнений.

Отделение корней уравнения. Метод перебора. Уточнение корней. Анализ эффективности использования различных методов, таких как: метод половинного деления (дихотомии), метод хорд, метод Ньютона (метод касательных), модифицированный метод Ньютона (метод секущих), метод одной касательной, метод простых итераций. Решение нелинейных уравнений в MATLAB.

2.4 Решение систем нелинейных уравнений.

Условия сходимости. Метод простых итераций. Метод Ньютона; определение матрицы Якоби. Методы контроля сходимости итерационных методов. Возможности MATLAB для решения систем нелинейных уравнений.

Раздел 3. Методы приближения в инженерных расчётах

3.1 Интерполирование функций.

Компьютерное моделирование при обработке опытных данных. Полином Лагранжа. Конечные разности. Полином Ньютона. Остаточный член и его оценки для конечноразностной интерполяции. Глобальная и кусочно-полиномиальная интерполяция. Интерполяция сплайнами. Многомерная интерполяция. Реализация интерполяции в MATLAB.

3.2 Аппроксимация экспериментальных данных.

Сглаживание опытных данных методом наименьших квадратов (МНК). Аппроксимация каноническими полиномами.
Аппроксимация ортогональными классическими полиномами Полиномы Чебышёва; Полиномы Лежандра. Реализация аппроксимации МНК в MATLAB.

3.3 Численное дифференцирование.

Методы численного дифференцирования; порядок точности метода. Метод Рунге уточнения формул численного дифференцирования. Понятие о графическом дифференцировании. Численное дифференцирование в MATLAB.

3.4 Численное интегрирование функций.

Обзор методов численного интегрирования. Особенности поведения погрешности интегрирования функций. Процедура Рунге оценки погрешности и уточнения формул численного интегрирования. Методы Монте-Карло. Приближённое вычисление несобственных интегралов. Численное интегрирование в MATLAB.

Раздел 4. Оптимизация и решение дифференциальных уравнений 1 порядка

4.1 Численные методы оптимизации.

Обзор численных методов оптимизации. Поиск минимума функций одной переменной. Метод перебора. Метод дробления. Метод золотого сечения. Метод парабол. Методы минимизации, использующие производные; метод Ньютона. Поиск минимума функций нескольких переменных; метод покоординатного спуска; метод наискорейшего спуска; метод поиска минимума овражных функций. Проблемы поиска минимума в задачах с большим числом измерений. Поиск минимума функций в MATLAB.

4.2 Решение дифференциальных уравнений первого порядка.

Задача Коши; понятие обусловленности задачи; условие Липшица. Методы Рунге-Кутта 1 – 4-ого порядков. Локальная и глобальная погрешности метода. Правило Рунге оценки погрешности. Метод Рунге-Кутта-Мерсона. Метод Пикара. Метод малого параметра. Метод прогноза-коррекции Адамса. Решение дифференциальных уравнений в MATLAB.

4.3 Решение нормальных систем обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ).

Метод Эйлера, метод Эйлера-Коши, метод Рунге-Кутта. Выбор шага численного интегрирования задач Коши. Процедура Рунге оценки погрешности и уточнения численного решения задач Коши. Обусловленность численных методов решения ОДУ. Устойчивость решений дифференциальных уравнений по Ляпунову. Жёсткие системы ОДУ.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Раздел			
Знать:	1	2	3	4
- основные разделы вычислительной математики, такие как: основы теории погрешностей, решение систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений, интерполяция и аппроксимация, методы численного дифференцирования и интегрирования; численные методы оптимизации, решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений;	+	+	+	+
- о новейших достижениях вычислительной математики и перспективах применения её методов в инженерной практике;	+	+	+	+
- архитектуру и компоненты современного вычислительного комплекса MATLAB;	+			
- способы реализации численных методов и особенности их применения в вычислительной среде MATLAB;	+	+	+	+
- основы программирования в вычислительной среде MATLAB.	+	+	+	+
Уметь:				
- применять численные методы для решения математических задач с помощью вычислительной техники;	+	+	+	+
- формулировать математическую постановку вычислительной задачи;	+	+	+	+
- выбрать метод решения поставленной вычислительной задачи;	+	+	+	+
- инсталлировать и использовать программные компоненты вычислительного комплекса MATLAB;	+	+	+	+
- создавать, тестировать и использовать программные продукты в вычислительной среде MATLAB;	+	+	+	+
- анализировать и интерпретировать полученные результаты вычислений, оценивать их погрешность;	+	+	+	+
- находить информацию в документации современных вычислительных программ.	+	+	+	+
Владеть:				
- практическими навыками решения задач по вычислительной математике, возникающих в широкой инженерной практике;	+	+	+	+
- навыками априорной оценки необходимой точности исходных данных, исходя из требуемой точности результата;	+	+	+	+
- навыками оценки объёма вычислительной работы и выбора средств вычислений;	+	+	+	+
- практическими навыками организации вычислений в среде MATLAB;	+	+	+	+
- практическими навыками программирования в среде MATLAB;	+	+	+	+
- способами анализа полученных результатов вычислений и оценки их погрешности;	+	+	+	+
- способами графической интерпретации полученных результатов.	+	+	+	+
Общепрофессиональные компетенции:				

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.	+	+	+	+
Профессиональная компетенция:					
ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3 Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств», не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Численные методы в среде MATLAB».

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств», предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине ««Численные методы в среде MATLAB» в объёме 48 часов (1,33 з. е.). Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентами на лекционных занятиях, расширение практических знаний, получение умений и навыков в области численных методов решения различных математических задач инженерной практики.

Лабораторные задания выложены на Учебном портале университета в соответствии с программой дисциплины, электронный адрес: http://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=6.

Примерный перечень лабораторных работ

Раздел	Темы лабораторных работ
1.	Основы работы в MATLAB.
	Основы программирования в MATLAB. Построение графиков. Оценка погрешностей вычислений.
2.	Решение систем линейных алгебраических уравнений прямыми методами. Для каждой системы уравнений определить детерминант матрицы коэффициентов, её ранг, нормы и число обусловленности. Проверить точность решения систем уравнений.
	Решение систем линейных алгебраических уравнений итерационными методами. Графическая иллюстрация результатов вычислений.
	Решение отдельных нелинейных уравнений. Графическая иллюстрация результатов вычислений.
	Решение систем нелинейных уравнений. Графическая иллюстрация результатов вычислений.
3.	Определение оптимальной степени полинома, интерполирующего заданную подборку экспериментальных данных. Интерполирование экспериментальных данных. Графическая иллюстрация результатов вычислений.
	Определение оптимальной степени полинома, аппроксимирующего заданную подборку экспериментальных данных. Аппроксимация экспериментальных данных. Графическая иллюстрация результатов вычислений.
	Численное дифференцирование функций. Оценка погрешности численного дифференцирования заданных функций. Графическая иллюстрация результатов вычислений.
	Численное интегрирование функций с заданной точностью. Графическая иллюстрация результатов вычислений.
4.	Оптимизация функций одной переменной. Графическая иллюстрация результатов вычислений.
	Оптимизация функций нескольких переменных. Графическая иллюстрация результатов вычислений.
	Найти приближенное решение задачи Коши методом Эйлера и методом Рунге-Кутта 4 порядка с шагом h=0.2 и с шагом 0.05. Изобразить все приближённые решения на одном графике. Оценить в каждом случае погрешность по Рунге.
	Различными методами, в том числе явными и неявными, решить задачу Коши для нормальной системы второго порядка. Оценку жёсткости системы производить на каждом шаге h. Вывести на один график результаты всех использованных методов.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Численные методы в среде MATLAB» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 100 ч, в том числе самостоятельное изучение разделов дисциплины и выполнение домашних заданий в объеме 100 час.

Самостоятельная работа проводится с целью закрепления и углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

– регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала;
– подготовку к лабораторным работам;
– подготовку к тестированию;
– изучение дополнительной литературы и ресурсов сети Интернет по тематике дисциплины;
– участие в разовых мероприятиях (семинарах, конференциях) РХТУ им. Д. И. Менделеева по тематике курса;
– подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль по дисциплине включает в себя подготовку к контрольным работам и их выполнение в объеме 36 ч.

8.1. Примеры заданий контрольных работ

По дисциплине предусмотрены 2 контрольные работы. Максимальная оценка одной контрольной работы – 5 баллов.

Пример варианта задания контрольной работы по модулям 1 «Основы работы в MATLAB и оценка погрешностей» и 2 «Решение систем конечных уравнений»:

Задание 1. Решить алгебраическое уравнение $f(x) = 2 \cdot \ln x - \frac{x}{2} + 1$. Построить график функции и на него вывести полученный результат.

Задание 2. Решить систему линейных алгебраических уравнений AX =B прямым и итерационным методами. Вычислить обусловленность матрицы A. Фиксировать число требуемых итераций. Сделать проверку, подставив найденные корни в уравнения, а также решить систему уравнений, используя стандартные операторы MATLAB. Сравнить результаты.

Матрица системы определяется формулой

$$A = D + k \cdot C,$$

где

$$D = \begin{pmatrix} 1{,}342 & 0{,}432 & -0{,}599 & 0{,}202 \\ 0{,}202 & 1{,}342 & 0{,}432 & -0{,}599 \\ -0{,}599 & 0{,}202 & 1{,}342 & 0{,}432 \\ 0{,}432 & -0{,}599 & 0{,}202 & 1{,}342 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 1{,}941 \\ -0{,}230 \\ -1{,}941 \\ 0{,}230 \end{pmatrix}$$

$$C = \begin{pmatrix} 0{,}01 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0{,}01 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0{,}01 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.01 \end{pmatrix}$$

k = 25

Задание 3. Вычислить собственные числа и собственные векторы матрицы А (из второго задания).

Задание4. Решить нелинейное уравнение $x=\exp(-3x^2)$ методами: перебора и касательных, предварительно определив интервал [a,b], на котором существует решение уравнения. Фиксировать число требуемых итераций. Иллюстрировать вычислительный процесс графиками. Также решить уравнение, используя стандартный оператор MATLAB. Сравнить результаты.

Задание 5. Построить графики функций и определить начальное приближение решения. Решить систему нелинейных уравнений методом Ньютона с точностью 0,001. Также решить уравнение, используя стандартный оператор MATLAB. Сравнить результаты.

$$\begin{cases} \sin(x + 0{,}5) - y = 1, \\ \cos(y - 2) + x = 0. \end{cases}$$

- Во всех заданиях перед использованием итерационных методов желательна проверка выполнимости условий их сходимости.

Пример задания контрольной работы по модулям 3 «Методы приближения в инженерных расчётах» и 4 «Оптимизация и решение дифференциальных уравнений 1 порядка»:

Задание 1. Получить полином, интерполирующий функцию y = f(x), заданную таблично. С его помощью вычислить значение функции в точке, лежащей посередине между вторым и третьим узлами. Оценить погрешность полученного значения функции в этой точке.

x_i	-6.6	-5.38	-3.25	-1.76	2.21	3.6	4.5
y_i	2.89	1.41	0.29	-0.41	-0.69	-0.7	1.2

Задание 2. Построить аппроксимирующий полином методом наименьших квадратов для функции y = f(x), заданной таблично (задание 1). Определить степень полинома, наиболее точно аппроксимирующего экспериментальные данные. С его помощью вычислить значение функции в точке, лежащей посередине между вторым и третьим узлами. Оценить точность аппроксимации.

Задание 3. Найти 1-ую и 2-ую производные функции, заданной таблично, различными методами и вычислить значения этих производных в точке, лежащей посередине между вторым и третьим узлами (задание 1). Сравнить полученные результаты.

Задание 4.

1) Вычислить определённый интеграл.

Подынтегральная функция f(x)	Интервал интегрирования [a; b]	Точность вычислений интеграла

$\ln x / x\sqrt{1+\ln x}$	[1; 3.5]	0.001

2) Вычислить неопределённый интеграл $\int \frac{x}{1-x^2}dx$.

3) Вычислить несобственный интеграл $\int_0^{\infty} \frac{1+x}{(x+a)^{p+1}}dx$.

Задание 5.

1) Вычислить минимум функции $f(x) = x/\ln x$ на отрезке [1.2, 4.0]. Графически иллюстрировать процесс его поиска.

2) Вычислить минимум функции двух переменных $(2x^2 - y - 3)^2 + x^2 + 2x + 2$.

Координаты начальной точки поиска [1.0, 1.0]. Графически иллюстрировать процесс поиска экстремума.

Задание 6.

Найти на отрезке [0, 1] приближенное решение задачи Коши, вывести его в виде таблицы:

$y' = x^3 \sin y + 1$, $y(0)=0.0$.

Оценить погрешность по Рунге. Решение иллюстрировать графически.

8.2. Примеры заданий лабораторных работ

По дисциплине предусмотрены 13 лабораторных работ. Максимальная оценка одной лабораторной работы – 2 балла.

Примеры заданий лабораторных работ по Разделу 1 «Основы работы в MATLAB и оценка погрешностей»:

1. Изучите листинг и выполнение прилагающихся программ.
2. Постройте графики следующих функций:

a) $Y=x^3-x$ для $-4 \le x \le 4$

b) $Y=\sin(1/x^2)$ для $-2 \le x \le 2$

$\cos x + 2y = 2$

c) $Y=\tan(x/2)$ для $-\pi \le x \le \pi$ и $-10 \le y \le 10$ (сначала сделайте чертёж, потом используйте команду axis)

d) $Y = e^{-x^2/2}$ и $y=x^4-x^2$ для $-1.5 \le x \le 1.5$ (на одной и той же координатной сетке)

Примеры заданий лабораторных работ по Разделу 2 «Решение систем конечных уравнений»:

1 Решить систему нелинейных уравнений графически и методом простых итераций с точностью $\varepsilon=10^{-2}$

$$\begin{cases} \cos(x-1) + y = 0{,}5, \\ x - \cos y = 3; \end{cases}$$

2. Решить систему нелинейных уравнений графически и численно – методом Ньютона с точностью $\varepsilon=10^{-3}$

$$\cos x + 2y = 2$$

$$\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{3} = 1$$

* Делая задания, проверять выполнение условий сходимости методов. Фиксировать число требуемых итераций. Сделать проверку, подставив найденные корни в уравнения, а также решить уравнения, используя стандартные операторы MATLAB. Сравнить результаты.

Примеры заданий лабораторных работ по Разделу 3 «Методы приближения в инженерных расчётах»:

Найти y(0.25) путём построения аппроксимирующего полинома методом наименьших квадратов согласно данным:

x	0	0.1	0.2	0.3	0.5
y	3	4.5	1.7	0.7	-1.0
p	0.5	0.8	1.6	0.8	0.1

Определить степень полинома, наиболее точно аппроксимирующего экспериментальные данные. Построить этот полином без учёта весовых коэффициентов с использованием определителя Вандермонда и стандартных операторов. Построить аппроксимирующий полином с учётом весовых коэффициентов с использованием функций spap2 и fminsearch. Оценить точность аппроксимации.

Примеры заданий лабораторных работ по Разделу 4 «Оптимизация и решение дифференциальных уравнений 1 порядка»:

1.Вычислить минимум функции $f(x) = -x^{1/x}$, определив графически интервал его локализации. Вычисления провести с минимальным шагом по аргументу $1*10^{-5}$.

2. Вычислить минимум функции двух переменных $x^4 + y^4 - 2x^2 + 4xy - 2y^2 + 1$ с точность $1*10^{-5}$. Координаты начальной точки поиска [1.0, -1.0].

Оба задания выполнить:

1) используя специальные функции MATLAB; добавить в них вывод данных о процессе поиска exitflag,output; дополнить программы графическим выводом самих функций и выводом на этот же график процесса поиска экстремума;
2) использовать прилагающиеся программы по отдельным методам оптимизации для решения указанных задач; сравнить количество итераций, затраченное различными методами на поиск экстремумов.

попробовать найти все локальные минимумы в задании 2; попробовать найти локальный максимум на «дне чаши».

8.3. Пример контрольно-тестовых заданий

Разработана система контроля знаний по дисциплине, состоящая из промежуточного контроля знаний, представляющего собой перечень контрольных вопросов, сгруппированных по темам, и экзаменационного тестирования, состоящего из вопросов, которые случайным образом выбираются из банка вопросов, созданных для промежуточного контроля знаний. Тестовые задания, размещены на Учебном портале университета на страницах электронно-образовательного ресурса «Численные методы в среде MATLAB» в соответствии с учебной программой дисциплины. Электронный адрес: http://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=6.

По дисциплине для промежуточного контроля предусмотрены 13 контрольно-тестовых заданий. Максимальная оценка одного контрольно-тестового задания – 1 балл.

В каждом тесте - по 10 случайных вопросов, выбираемых из 15 вопросов по отдельной теме. Случаен и порядок предлагаемых ответов. Используются различные типы вопросов: короткий ответ, в закрытой форме (множественный выбор), на соответствие, числовой, верно/неверно. Время прохождения теста ограничено 10 минутами.

Экзамен включает итоговое тестирование, оцениваемое на 8 баллов. Задания итогового тестирования состоят из 30 вопросов, случайным образом выбираемых из банка в 195 вопросов, созданных для промежуточного контроля знаний. Время прохождения теста ограничено 30 минутами.

Пример контрольно-тестового задания промежуточного контроля

1. Система называется **нормальной** системой уравнений, если **m … n**, где **n** – число неизвестных, **m** – число уравнений. – Вставьте пропущенный математический символ.

2. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений делятся на … и …

- Вставьте пропущенное.

3. Отметьте прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений:

Метод обратной матрицы
Метод исключения Гаусса
Метод прогонки
LU-разложение
Метод градиента
Метод Якоби
Метод Зейделя

4.Отметьте свойства норм матриц.

а) $\|x\| \geq 0$
б) $\|\alpha \cdot x\| = |\alpha| \cdot \|x\|$
в) $\|x + y\| \leq \|x\| + \|y\|$
Г) $\|x \cdot y\| \leq \|x\| \cdot \|y\|$
Д) $\|x - y\| \geq \|x\| - \|y\|$
Е) $\|x^y\| \leq \|x\|^{\|y\|}$

5. Этот параметр определяет, насколько погрешность входных данных может повлиять на решение системы уравнений $Au = f$. О каком параметре идёт речь?

Это ….

6. Как вычисляется число обусловленности матрицы A ?

$\mu(A) = \|A^{-1}\| \cdot \|A\|$
$\mu(A) = \|A^{-1}\| / \|A\|$
$\mu(A) = \|A^{-1}\| + \|A\|$
$\mu(A) = \|A^{-1}\| - \|A\|$

7. Установить соответствие между элементами.

prod(A,k)	вычисляет произведения элементов столбцов или строк матрицы в зависимости от значения **k**
sum(A,k)	вычисляет сумму элементов столбцов или строк матрицы, в зависимости от значения **k**
dot (v1,v2)	вычисляет скалярное произведение векторов **v1** и **v2**
cross (v1,v2)	определяет векторное произведение векторов **v1** и **v2**
min(V)	находит минимальный элемент массива **V**
max(V)	находит максимальный элемент массива **V**
sort(V)	выполняет упорядочивание массива **V**
diag(V,n)	создаёт квадратную матрицу с элементами **V** на **n**-ой диагонали

8. Установить соответствие между элементами.

rank(M)	определяет ранг матрицы **M**
norm(M,p)	вычисляет различные виды норм матрицы **M** в зависимости от **p**

cond(M,p)	определяет число обусловленности матрицы **M**, основанное на норме **p**
det(M)	вычисляет определитель квадратной матрицы **M**
inv(M)	вычисляет матрицу, обратную к **M**
linsolve(A,b)	решает систему линейных алгебраических уравнений **A*x=b**
rref(M)	осуществляет приведение матрицы **M** к треугольной форме, используя метод исключения Гаусса
chol(M)	вычисляет разложение по Холецкому для положительно определённой симметрической матрицы **M**
lu(M)	выполняет **LU**- разложение, возвращает две матрицы: нижнюю треугольную **L** и верхнюю треугольную **U**

9. Как называется метод, позволяющий получить точное решение СЛАУ за конечное число шагов?
10. Как называются методы, позволяющие вычислить последовательность $\{u_k\}$, сходящуюся к решению задачи при числе шагов $k\to\infty$?

8.4. Примеры экзаменационных заданий

Экзаменационный билет включает выполнение практических заданий и ответов на теоретические вопросы. Максимальная оценка практического задания – 8 баллов, максимальная оценка за ответы на теоретические вопросы – 32 балла. Максимальная оценка за экзамен – 40 баллов.

Пример практического экзаменационного задания

1. Решить систему нелинейных алгебраических уравнений:
$$\begin{cases} \sin(x_1+x_2)-1.24x_1=0.1 \\ x_1^2+x_2^2=1 \end{cases}$$
Начальные приближения: x_1=0.74 x_2=0.67
2. Найти на отрезке [0, 1] приближенное решение задачи Коши методом Рунге-Кутта 4 порядка: $y'=x^3\sin y+1$, $y(0)=0.0$.
3. Для полученного решения задания 2:
   a. вычислить интеграл на отрезке [0, 1] от $y(x)$ методом Симпсона;
   b. построить аппроксимирующий полином методом наименьших квадратов;
   c. найти экстремум полинома, графически иллюстрировать решение задачи.

Пример экзаменационного билета

1. Место вычислительных методов в научных исследованиях. Требования к расчётным модулям, реализующим алгоритмы вычислений по различным численным методам. Анализ погрешностей приближенных вычислений. Оценка погрешностей арифметических действий.
2. Методы решения нелинейных уравнений. Метод Ньютона (метод касательных) , условие его сходимости. Реализация методов в MATLAB.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Бахвалов, Н. С. Численные методы [Текст] : учебное пособие для студ. вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. – М. : Наука, 1987. – 598 с.

2. Электронно-образовательный ресурс «Численные методы в среде MATLAB», включающий: презентации лекций, учебные пособия, задания по лабораторным работам, контрольно-тестовые задания, размещённые на Учебном портале университета в соответствии с учебной программой дисциплины. Режим доступа: http://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=6. (дата обращения: 20.01.2017).

Б. Дополнительная литература

1. Алексеев, Е.Р. Введение в Octave [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Р. Алексеев, О.В. Чеснокова. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 486 с. — Режим доступа ЭБС «Лань»: https://e.lanbook.com/book/100687. — Загл. с экрана.

2. Волков, Е. А. Численные методы [Текст] : учебное пособие для вузов / Е. А. Волков. - 2-е изд., испр. – М. : Наука, 1987. – 248 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Журнал «Информационные ресурсы России». ISSN 0204-3653
- Журнал «Проблемы управления». ISSN 1819-3161
- Advances in Computational Mathematics. ISSN 1019-7168
- Applied and Computational Mathematics. ISSN 1683-3511
- Computational and Applied Mathematics. ISSN 0101-8205
- Journal of Computational and Applied Mathematics. ISSN 0377-0427

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций;
- варианты лабораторных заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- варианты контрольно-тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- варианты заданий к контрольным работам для промежуточного контроля:
- варианты теоретических вопросов к экзамену для итогового контроля освоения дисциплины;
- варианты практических заданий к экзамену для итогового контроля освоения дисциплины.

При использования электронного обучения и дистанционных образова-тельных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», учебном портале Moodle, работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

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

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 05.11.2018).

2. 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/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения: 05.11.2018).

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 04.04.2014 № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/6045 (дата обращения: 05.11.2018).

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 (дата обращения: 11.12.2018).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 11.12.2018).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.12.2018).

4. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.i-exam.ru // (дата обращения: 11.12.2018).

5. Учебный портал РХТУ им. Д.И.Менделеева «Численные методы в среде MATLAB» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=6. (дата обращения: 11.12.2018).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина включает 4 модуля, каждый из которых имеет определённую логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала модулей заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка каждой контрольной работы составляет 5 баллов. Сумма баллов за все контрольные работы – 10.

Учебная программа дисциплины предусматривает выполнение лабораторных и домашних работ при изучении отдельных модулей. Домашние работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу студента. Сумма баллов за все практические работы – 24.

В рамках контактной работы с ведущим преподавателем студент выполняет 13 лабораторных работ, в совокупности представляющих собой решение практических задач с использованием изученных на занятиях и в рамках самостоятельной подготовки методов и

проведение масштабных исследований хода решения и полученных результатов. Подготовка, выполнение и защита лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка каждой работы составляет 2 балла. Максимальная оценка за все практические работы составляет 24 балла.

В рамках контактной работы с ведущим преподавателем студент выполняет 13 контрольно-тестовых заданий, каждое из которых состоит из 10 вопросов. На выполнение одного контрольно-тестового задания отводится 10 минут. Максимальная оценка за выполнение всех тестовых заданий – 13 баллов.

Активная работа на аудиторных занятиях, ответы на вопросы преподавателя, решение задач у доски и на месте, корректное конспектирование лекций оцениваются суммарно на 13 рейтинговых баллов.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных, лабораторных работ, контрольно-тестовых заданий и работу во время аудиторных занятий. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на экзамене. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина включает лекции, лабораторные работы и самостоятельную подготовку по всем модулям.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом. После изложения лекций теоретический материал необходимо закреплять решением примеров и задач на практических занятиях. Умения и навыки, необходимые для полного освоения программы в рамках заявленных компетенций, следует получать и закреплять в ходе выполнения лабораторных работ.

Для своевременной подготовки студентов к аудиторным занятиям и лабораторным работам преподавателям рекомендуется назвать тему и выдать задания на самостоятельную подготовку заблаговременно, в течение недели. Для самостоятельной подготовки рекомендовать студентам использовать теоретические материалы и презентации лекций, размещенные на Учебном портале РХТУ им. Д.И. Менделеева на странице курса «Численные методы в среде MATLAB» http://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=6.

После проведения каждого аудиторного занятия преподавателям рекомендуется выдать обучающимся дополнительные задания для закрепления полученных практических навыков в ходе последующего самостоятельного изучения разделов дисциплины.

Ход проведения лабораторных работ включает самостоятельную подготовку к работе

по заранее озвученной теме, постановку задачи и её согласование с ведущим преподавателем, планирование хода выполнения работы, выполнение работы в соответствии с разработанным планом, подготовку отчёта о выполненной работе, защиту лабораторной работы.

Экзамен по дисциплине проводится устно в аудитории по билетам, включающим 2 теоретических вопроса и три практических задания из разных модулей программы. На выполнение практической работы обучающемуся отводится 90 мин.

Также экзамен включает итоговое тестирование. Задания итогового тестирования состоят из 30 вопросов, случайным образом выбираемых из банка в 195 вопросов, созданных для промежуточного контроля знаний.

По окончании экзамена один или группа преподавателей данной дисциплины выставляют оценки (баллы) обучающимся за экзамен и итоговые оценки по результатам освоения дисциплины, показанным в ходе семестра и экзамена.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения бакалаврами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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
7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Мино-	ORBIT является глобальным опера-

	ORBIT	брнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	тивно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянаучнойбазыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензи-	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

		онный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
16	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH

19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.
20	Издательство Elsevier наплатформеScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.

22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет, компьютерный класс для выполнения лабораторных работ.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; мультимедийный проектор и экран; локальная сеть с выходом в Интернет.

Программное обеспечение дисциплины:

– Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) MATLAB Academic new Product Group Licenses, 3 рабочих места, бессрочная, Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10;

– Пакет лицензий на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License), 25 рабочих мест, бессрочная, Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10;

13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	MicosoftOfficeStandard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 MicrosoftOpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	MicrosoftWindows 7 Pro	Microsoft Open License Номерлицензии 47837475	21	бессрочная
3	Пакет лицензий на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	25	бессрочная
4	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	Номер лицензии ICM-170298	1	до 14.03.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	**Знает** основы теории погрешностей, архитектуру и компоненты современного вычислительного комплекса MATLAB; основы программирования в вычислительной среде MATLAB. **Умеет** рассчитывать погрешности вычислений; инсталлировать и использовать MATLAB; **Владеет** практическими навыками оценки погрешности вычислений и работы в MATLAB.	Оценки за лабораторные работы (разд.1.1, 1.2). Оценки за интерактивное тестирование (разд.1.1, 1.2). Оценка за контрольную работу №1. Оценка на экзамене.
Раздел 2.	**Знает** разделы вычислительной математики: решение систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений; способы реализации изученных методов в MATLAB. **Умеет** применять изученные численные методы; выбрать метод решения поставленной задачи; создавать, тестировать и использовать свои программные продукты в MATLAB для решения задач по пройденному материалу. **Владеет** практическими навыками решения задач по изученным разделам вычислительной математики; ме-	Оценки за лабораторные работы (разд.2.1-2.4). Оценки за интерактивное тестирование (разд. 2.1-2.4). Оценка за контрольную работу №1. Оценка на экзамене.

	тодами анализа полученных результатов, оценки их погрешностей, способами графической интерпретации полученных результатов.	
Раздел 3.	**Знает** разделы вычислительной математики: интерполяция и аппроксимация дискретных функций, методы численного дифференцирования и интегрирования; способы реализации изученных методов в MATLAB. **Умеет** применять изученные численные методы; выбрать метод решения поставленной задачи; создавать, тестировать и использовать свои программные продукты в MATLAB для решения задач по пройденному материалу. **Владеет** практическими навыками решения задач по изученным разделам вычислительной математики; методами анализа полученных результатов, оценки их погрешностей, способами графической интерпретации полученных результатов.	Оценки за лабораторные работы (разд.3.1-3.4). Оценки за интерактивное тестирование (разд. 3.1-3.4). Оценка за контрольную работу №2. Оценка на экзамене.
Раздел 4.	**Знает** разделы вычислительной математики: численные методы оптимизации, решение систем ОДУ; способы реализации изученных методов в MATLAB. **Умеет** применять изученные численные методы; выбрать метод решения поставленной задачи; создавать, тестировать и использовать свои программные продукты в MATLAB для решения задач по пройденному материалу. **Владеет** практическими навыками решения задач по изученным разделам вычислительной математики; методами анализа полученных результатов, оценки их погрешностей, способами графической интерпретации полученных результатов.	Оценки за лабораторные работы (разд.4.1-4.3). Оценки за интерактивное тестирование (разд. 4.1-4.3). Оценка за контрольную работу №2. Оценка на экзамене.

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301).

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Численные методы в среде MATLAB»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Алгоритмы вычислительной математики»
(*Б1.В.20*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«21» мая 2019 г.

Председатель Н.А. Макаров
(Подпись) (И. О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена доцентом кафедры информационных компьютерных технологий

С. П. Дударовым

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д. И. Менделеева «14» мая 2019 г.,
протокол № 18

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	6
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
	4.2. Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	10
	6.1. Практические занятия	10
	6.2. Лабораторные занятия	10
7.	Самостоятельная работа	11
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	11
	8.1. Примеры заданий контрольных работ	11
	8.2. Примеры заданий лабораторных работ	12
	8.3. Примеры экзаменационных заданий	13
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
	9.1. Рекомендуемая литература	14
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	14
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	14
10.	Методические указания для обучающихся	15
	10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	15
	10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	16
11.	Методические указания для преподавателей	16
	11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	16
	11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	17
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	24
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	24
	13.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	24
	13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	24
	13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения	24
14.	Требования к оценке качества освоения программы	25
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	27

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств», в соответствии с рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплин профиля на кафедре информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к блоку дисциплин по выбору (Б1.В.19) и рассчитана на изучение дисциплины в 3 семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики и информатики.

Цель дисциплины – изучить методы вычислительной математики, особенности их алгоритмизации, а также возможности использования данных методов для численного решения математических задач в области разработки систем автоматизированного проектирования химических производств с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

Основные задачи дисциплины, решение которых обеспечивает достижение цели:

– ознакомление терминологической базой вычислительной математики;

– формирование понимания основных принципов работы численных методов;

– изучение численных методов решения математических задач;

– формирование умений практического применения методов вычислительной математики для решения прикладных задач.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств» способствует формированию следующих компетенций:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных. Ведение технической документации. Тестирование компонентов ИС по заданным сценариям. Начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем. Осуществление технического сопровождения информационных систем в процессе ее эксплуатации. Информационное обеспечение прикладных процессов	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем	ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3 Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.001 Программист (уровень квалификации - 6) 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.011 Администратор баз данных (уровень квалификации - 6) 06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6) 06.027 Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– основные понятия, классы задач и методы вычислительной математики;

– основные алгоритмы численных методов решения математических задач, их преимущества и недостатки;

уметь:

– правильно осуществлять выбор численного метода решения задачи, исходя из её условий, имеющихся исходных данных и требуемой точности решения;

– использовать численные методы для решения математических, технологических и исследовательских задач;

владеть:

– базовыми навыками построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;

– стандартным программным обеспечением для решения математических, технологи-

ческих и исследовательских задач с использованием численных методов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Дисциплина изучается в 3 семестре бакалавриата на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин в 1–3 семестрах. Контроль освоения студентами материала курса осуществляется путем проведения экзамена.

Виды учебной работы	**Всего**	**3 семестр**
	зач. ед. / ак. ч	**зач. ед. / ак. ч**
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**5,00 / 180**	**5,00 / 180**
Контактная работа (Ауд):	**2,22 / 80**	**2,22 / 80**
– лекции	0,44 / 16	0,44 / 16
– практические занятия	0,89 / 32	0,89 / 32
– лабораторные работы	0,89 / 32	0,89 / 32
Самостоятельная работа (СР)	**1,78 / 64**	**1,78 / 64**
Контроль (К)	**1,00 / 36**	**1,00 / 36**
Вид контроля		**Экзамен**

Виды учебной работы	**Всего**	**3 семестр**
	зач. ед. / астрономич. ч	**зач. ед. / астрономич. ч**
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**5,00 / 135**	**5,00 / 135**
Контактная работа (Ауд):	**2,22 / 60**	**2,22 / 60**
– лекции	0,44 / 12	0,44 / 12
– практические занятия	0,89 / 24	0,89 / 24
– лабораторные работы	0,89 / 24	0,89 / 24
Самостоятельная работа (СР)	**1,78 / 48**	**1,78 / 48**
Контроль (К)	**1,00 / 27**	**1,00 / 27**
Вид контроля		**Экзамен**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел	Название модуля	Часов			
		Всего	Ауд.	СР	К
1.	**Основные понятия и определения вычислительной математики. Численные методы решения уравнений и систем уравнений,**	**50**	**20**	**22**	**8**
	в том числе:				
	– лекции		8	6	
	– лабораторные работы		12	10	
	– самостоятельное изучение			6	
	– подготовка к экзамену				8

Раздел	Название модуля	Часов			
		Всего	Ауд.	СР	К
2.	**Обработка экспериментальных зависимостей,** в том числе: – лекции – лабораторные работы – самостоятельное изучение – подготовка к экзамену	**58**	**20** 8 12	**18** 6 6 6	**10** 10
3.	**Численные методы дифференцирования и интегрирования,** в том числе: – лекции – лабораторные работы – самостоятельное изучение – подготовка к экзамену	**46**	**16** 6 10	**22** 4 10 8	**8** 8
4.	**Численные методы одномерной и многомерной оптимизации,** в том числе: – лекции – лабораторные работы – самостоятельное изучение – подготовка к экзамену	**62**	**24** 10 14	**24** 6 8 10	**10** 10
	Всего часов	**180**	**80**	**64**	**36**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения вычислительной математики. Численные методы решения уравнений и систем уравнений.

1. Цели и задачи дисциплины. Классы задач, решаемых численными методами. Основные понятия, определения, терминология. Понятия ошибки и точности. Виды ошибок. Итерационные вычисления. Сходимость итерационных вычислений.

2. Численное решение нелинейных алгебраических уравнений. Методы решения. Отделение корней графическими методами. Уточнение корней. Интервальные методы. Методы коррекции приближения. Метод половинного деления. Метод пропорциональных частей. Условия окончания вычислений интервальными методами. Преимущества и недостатки интервальных методов. Метод простых итераций. Достаточное условие сходимости решения методом простых итераций. Получение гарантированно сходящейся итерационной формы нелинейного уравнения. Метод касательных. Достаточное условие сходимости метода касательных. Вычислительные проблемы метода касательных и их решение.

3. Системы линейных алгебраических уравнений. Прямые и итерационные методы решения. Матричный подход. Методы Крамера, обратной матрицы, Жордана–Гаусса и их алгоритмизация. Метод простых итераций для решения систем линейных уравнений. Достаточное условие сходимости и приведение к сходящейся итерационной форме. Условия окончания итерационной процедуры. Модификация Зейделя.

4. Особенности решения систем нелинейных алгебраических уравнений. Метод простых итераций и его модификации применительно к системам нелинейных уравнений. Метод Ньютона–Рафсона и его модификация.

5. Алгоритмизация решения уравнений и систем уравнений. Решение уравнений и систем уравнений с использованием пакетов прикладных программ.

Раздел 2. Обработка экспериментальных зависимостей.

1. Интерполирование экспериментальных зависимостей. Постановка задачи. Понятия интерполяции и экстраполяции. Узлы интерполирования. Кусочно-линейное интерполирование. Интерполяционные полиномы. Графическое определение степени полинома. Понятие конечных разностей. Определение степени полинома с помощью конечных разностей. Ограничение на использование конечных разностей. Интерполяционный полином Лагранжа. Понятие разделённых разностей. Интерполяционный полином Ньютона.

2. Аппроксимация экспериментальных зависимостей. Метод наименьших квадратов и его критерий. Система линейных уравнений для расчёта коэффициентов аппроксимирующего полинома. Матричная форма решения задачи аппроксимации методом наименьших квадратов. Формирование характеристической матрицы. Вывод основного расчётного соотношения.

3. Алгоритмизация обработки экспериментальных зависимостей. Обработка экспериментальных зависимостей с использованием пакетов прикладных программ.

Раздел 3. Основные понятия и определения вычислительной математики. Численные методы решения уравнений и систем уравнений.

1. Численное дифференцирование. Численный расчёт производных одномерных функций первого порядка. Численный расчёт частных производных многомерных функций. Численный расчёт производных высших порядков. Факторы, определяющие ошибку численного дифференцирования.

2. Численное интегрирование. Численный расчёт определённых интегралов. Шаг интегрирования. Методы прямоугольников, трапеций, парабол. Коэффициенты Котеса. Факторы, определяющие ошибку численного интегрирования. Численный расчёт определённых интегралов методом Монте-Карло.

3. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем. Метод Эйлера. Модифицированный метод Эйлера. Метод Эйлера–Коши. Метод Рунге–Кутты 4 порядка. Факторы, влияющие на накопление ошибки при численном решении дифференциальных уравнений и их систем.

4. Особенности решения систем дифференциальных уравнений. Постановки задачи Коши и краевой задачи. Решение задачи Коши. Сведение краевой задачи к задаче Коши. Алгоритмизация численного расчёта производных и определённых интегралов.

5. Алгоритмизация решения дифференциальных уравнений и их систем. Численные методы дифференцирования и интегрирования в пакетах прикладных программ.

Раздел 4. Обработка экспериментальных зависимостей.

1. Постановка задач одномерной и многомерной оптимизации. Критерий оптимизации. Глобальные и локальные оптимумы. Классификация методов оптимизации.

2. Одномерная оптимизация. Метод локализации оптимума. Метод золотого сечения. Сравнение методов одномерной оптимизации.

3. Многомерная оптимизация. Иллюстрация численных методов с помощью линий уровня. Методы детерминированного поиска. Метод поочерёдного изменения переменных. Метод сканирования. Сравнение методов детерминированного поиска.

4. Методы градиентного поиска. Метод релаксаций. Выбор переменной и знака направления поиска на основе анализа значений частных производных. Метод градиента. Расчёт координат направления движения к оптимуму. Метод наискорейшего спуска. Сравнение градиентных методов.

5. Методы случайного поиска. Метод случайных направлений. Метод обратного шага. Метод спуска с наказанием случайностью. Сравнение классов численных методов многомерной оптимизации.

6. Алгоритмизация решения задач оптимизации. Оптимизация с использованием пакетов прикладных программ.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции		Раздел			
Знать:		1	2	3	4
– основные понятия, классы задач и методы вычислительной математики;		+	+	+	+
– основные алгоритмы численных методов решения математических задач, их преимущества и недостатки;		+	+	+	+
Уметь:					
– правильно осуществлять выбор численного метода решения задачи, исходя из её условий, имеющихся исходных данных и требуемой точности решения;		+	+	+	+
– использовать численные методы для решения математических, технологических и исследовательских задач;		+	+	+	+
Владеть:					
– базовыми навыками построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;		+	+	+	+
– стандартным программным обеспечением для решения математических, технологических и исследовательских задач с использованием численных методов.		+	+	+	+
Универсальные компетенции:					
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.	+	+	+	+
Профессиональная компетенции:					
ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественно-научных дисциплин для разработки технических доку-	+	+	+	+

документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ментов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественно-научных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3 Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.				

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств» не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Алгоритмы вычислительной математики».

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств» предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Алгоритмы вычислительной математики» в объёме 32 часов (0,89 з. е.). Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, расширение практических знаний, получение умений и навыков в области численных методов решения различных математических задач.

Примерный перечень лабораторных работ

Раздел	Темы лабораторных работ
1.	Ознакомление с интерфейсом пользователя и функциональными возможностями математических пакетов программ. Решение типовых математических задач
	Освоение функциональных возможностей табличных процессоров для численного решения задач вычислительной математики и графической визуализации результатов
	Реализация численных методов решения нелинейных алгебраических уравнений с использованием пакетов прикладных программ
	Реализация численных методов решения систем линейных алгебраических уравнений с использованием пакетов прикладных программ
	Реализация численных методов решения систем нелинейных алгебраических уравнений с использованием пакетов прикладных программ
2.	Определение степени оптимальной полиномиальной зависимости для заданной выборки экспериментальных данных
	Получение интерполирующей полиномиальной зависимости для описания экспериментальной выборки данных с использованием пакетов прикладных программ

	Получение аппроксимирующей полиномиальной зависимости для описания экспериментальной выборки данных с использованием пакетов прикладных программ
3.	Реализация численных методов расчёта определённых интегралов с использованием пакетов прикладных программ
	Сравнительный анализ точности численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений
	Реализация численных методов решения систем дифференциальных уравнений с использованием пакетов прикладных программ
4.	Реализация методов оптимизации функций одной переменной с использованием пакетов прикладных программ
	Реализация градиентных методов оптимизации функций нескольких переменных с использованием пакетов прикладных программ
	Реализация методов детерминированного поиска оптимальных решений для функций нескольких переменных с использованием пакетов прикладных программ
	Реализация методов случайного поиска оптимальных решений для функций нескольких переменных с использованием пакетов прикладных программ

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Алгоритмы вычислительной математики» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 100 ч, в том числе самостоятельное изучение разделов дисциплины и выполнение домашних заданий в объеме 64 час., подготовка к экзамену в объеме 36 ч.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

– регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала;

– подготовку к лабораторным работам;

– изучение дополнительной литературы и ресурсов сети Интернет по тематике дисциплины;

– участие в разовых мероприятиях (семинарах, конференциях) РХТУ им. Д. И. Менделеева по тематике курса;

– подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры заданий контрольных работ

По дисциплине предусмотрены 4 контрольные работы. Максимальная оценка одной контрольной работы – 5 баллов.

Пример задания контрольной работы по модулю 1 «Основные понятия и определения вычислительной математики. Численные методы решения уравнений и систем уравнений»:

Решить уравнение вида $x^2 - 2^x = 0$ методом простых итераций при начальном приближении $x_0 = 0$ с точностью 0,01.

Пример задания контрольной работы по модулю 2 «Обработка экспериментальных зависимостей»:

Найти аппроксимирующие соотношения в виде полиномов 1-ой и 2-ой степени для полученных экспериментальных данных. Рассчитать значение критерия МНК для каждого случая.

Номер опыта (i):	1	2	3	4
Независимая переменная (x):	3,6	5,2	7,4	9,8
Аппроксимируемая величина (y):	0,7	8,0	15,7	27,4

Пример задания контрольной работы по модулю 3 «Численные методы дифференцирования и интегрирования»:

Дифференциальное уравнение вида: $y' = 2 - 2x$ решить методом Эйлера на интервале [0, 2] с шагом 0,5 при известной точке решения $x_0 = 0$, $y_0 = 3$.

Пример задания контрольной работы по модулю 4 «Численные методы одномерной и многомерной оптимизации»:

Определить точку минимума целевой функции вида:

$$y = x_1^2 + x_2^2 + 4x_3^2 - 4(x_1 - x_2 + x_3)$$

методом релаксаций с точностью 0,1, начальным шагом 0,4, используя в качестве начального приближения точку (–3; 1; 4).

8.2. Примеры заданий лабораторных работ

По дисциплине предусмотрены 5 лабораторных работ. Максимальная оценка одной лабораторной работы – 5 баллов.

Пример задания лабораторной работы по модулю 1 «Основные понятия и определения вычислительной математики. Численные методы решения уравнений и систем уравнений»:

Решить различными численными методами заданную систему линейных алгебраических уравнений, оформить результаты в табличной и графической формах, провести исследование и сделать выводы о влиянии различных факторов на скорость решения системы уравнений.

$$\begin{cases} -4{,}5x_1 + 13x_3 - 2{,}7x_4 = 26{,}36 \\ -6{,}5x_1 - 11{,}3x_2 + 1{,}5x_3 + 19{,}2x_4 = 126{,}8 \\ 2{,}4x_1 + 20{,}2x_2 + 7x_3 + 10{,}6x_4 = -9{,}92 \\ 13{,}8x_1 - 2{,}1x_2 - 1{,}7x_3 - 5{,}3x_4 = -19{,}42 \end{cases}$$

Пример задания лабораторной работы по модулю 2 «Обработка экспериментальных зависимостей»:

Для заданной выборки данных получить интерполирующие зависимости для полиномов различных степеней по формулам Лагранжа и Ньютона. Оформить результаты расчетов в табличной и графической формах. Провести исследование и сделать выводы о влиянии различных факторов на точность описания экспериментальных данных.

№ точки	*X*	*Y*
1	–2,00	4, 2
2	–1,60	4,13
3	–1,20	3,67
4	–0,80	2,97
5	–0,40	2,24
6	0,00	1,73
7	0,40	0,94
8	0,80	–0,05

9	1,20	–1,04
10	1,60	–1,76
11	2,00	–3,00
12	2,40	–4,18

Пример задания лабораторной работы по модулю 3 «Численные методы дифференцирования и интегрирования»:

Рассчитать различными численными методами значение заданного определенного интеграла, оформить результаты расчетов в табличной и графической формах, провести исследование и сделать выводы о влиянии различных факторов на точность вычисления определенного интеграла:

$$S = \int_{-2,7}^{2,9} \left(-3,8 \cdot \exp\left(-0,19 \cdot (x-1,12)^2\right) + 3,56\right) dx$$

Пример задания лабораторной работы по модулю 4 «Численные методы одномерной и многомерной оптимизации»:

Указанным численным методом найти координаты локальных и глобального оптимумов заданного типа, оформить результаты расчетов в табличной форме, провести исследование и сделать выводы о влиянии различных факторов на точность и скорость решения задачи одномерной оптимизации:

$$R(x) = 2,25 + 1,75x - 1,75\sin(-2x) \cdot$$

Интервал локализации оптимальных значений: (–5; 5).

8.3. Примеры экзаменационных заданий

Экзаменационный билет включает 10 заданий. Максимальная оценка одного экзаменационного задания – 4 баллов. Максимальная оценка за экзамен – 40 баллов.

1. Что общего и чем различаются методы интерполирования и аппроксимации, использующиеся для обработки и математического описания экспериментальных данных?

2. Приведите классификацию методов решения нелинейных алгебраических уравнений. Как численно решить нелинейное алгебраическое уравнение на заданном интервале, для которого графически установлено наличие более одного корня?

3. Что является решением системы дифференциальных уравнений? Опишите особенности решения краевой задачи.

4. Сравните между собой градиентные методы и методы случайного поиска точки оптимума функции нескольких переменных: что у них общего и в чём они принципиально различаются? Каковы сравнительные преимущества и недостатки этих классов методов.

5. Рассчитайте значение критерия метода наименьших квадратов для аппроксимирующей зависимости вида $y = 0,084x^2 - 0,443x - 6,258$, получающееся при наличии следующих экспериментальных данных:

x	–5,968	–4,237	–3,248	–1,890
y	–0,556	–3,173	–3,663	–4,834

6. Определите количество сужений исходного интервала локализации корня уравнения вида: $2,99x = -4,43 + 1,44x$ при его решении методом пропорциональных частей с точностью $0,0001$. Ответ обоснуйте.

7. Рассчитайте определитель приведённой ниже квадратной матрицы:

$$\begin{vmatrix} 0,0 & 0,0 & 3,6 \\ -0,2 & 0,6 & 1,8 \end{vmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -1{,}8 & -1{,}2 & 0{,}9 \end{bmatrix}$$

8. Рассчитайте численно значение производной функции $y = 2{,}48 \cdot \lg(\exp(x))$ в точке $x = 2{,}35$.

9. Определите следующую точку решения дифференциального уравнения вида: $y' = 2{,}9x$ при движении из точки $y(2{,}5) = 0{,}0$ с шагом 0, 20 методом Эйлера.

10. Рассчитайте координаты градиента целевой функции вида: $y = 0{,}97x_1^2 + 0{,}52x_2^2 + 1{,}49x_1x_2 - 0{,}21x_1 + 0{,}32x_2$ в точке $(-0{,}3; -2{,}2)$.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Дударов С. П. Использование численных методов в табличном процессоре Microsoft Excel. Лабораторный практикум: учеб. пособие/ С. П. Дударов, П. Л. Папаев. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2013. – 116 с.

2. Дударов С. П. Программирование и численные методы в задачах химической технологии. Лабораторный практикум: учеб. пособие/ С. П. Дударов. – М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2009. – 108 с.

Б. Дополнительная литература

1. Гартман Т. Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: Учеб. пособие для вузов/ Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. – М.: «Академкнига», 2008. – 415 с.

2. Дударов С. П. Вычислительные методы обработки экспериментальных данных: Учебно-методическое пособие/ С. П. Дударов, А. Н. Шайкин, А. Ф. Егоров. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2005. – 52 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Журнал «Информационные ресурсы России». ISSN 0204-3653
- Журнал «Проблемы управления». ISSN 1819-3161
- Advances in Computational Mathematics. ISSN 1019-7168
- Applied and Computational Mathematics. ISSN 1683-3511
- Computational and Applied Mathematics. ISSN 0101-8205
- Journal of Computational and Applied Mathematics. ISSN 0377-0427

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- пакеты прикладных программ для решения задач вычислительной математики (лицензии, общедоступные ознакомительные версии).
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число заданий – 160);
- банк заданий для проведения экзамена (общее число заданий – 50).

При использования электронного обучения и дистанционных образова-тельных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

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

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 05.11.2018).

2. 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/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения: 05.11.2018).

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 04.04.2014 № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/6045 (дата обращения: 05.11.2018). ,

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 (дата обращения: 11.12.2018).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 11.12.2018).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.12.2018).

4. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.i-exam.ru // (дата обращения: 11.12.2018).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина включает 4 модуля, каждый из которых имеет определённую логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала модулей заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка каждой контрольной работы составляет 5 баллов. Сумма баллов за все контрольные работы – 20.

Учебная программа дисциплины предусматривает выполнение домашних работ при изучении отдельных модулей. Указанные работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу студента.

В рамках контактной работы с ведущим преподавателем студент выполняет 5 лабораторных работ, в совокупности представляющих собой решение практических задач с использованием изученных на занятиях и в рамках самостоятельной подготовки методов и прове-

дение масштабных исследований хода решения и полученных результатов. Подготовка, выполнение и защита лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка каждой работы составляет 5 баллов. Максимальная оценка за все лабораторные работы составляет 25 баллов.

Активная работа на аудиторных занятиях, ответы на вопросы преподавателя, решение задач у доски и на месте, корректное конспектирование лекций оцениваются суммарно на 15 рейтинговых баллов.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных, лабораторных работ и работу во время аудиторных занятий. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на экзамене. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина включает лекции, лабораторные работы и самостоятельную подготовку по всем модулям.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом. После изложения лекций теоретический материал необходимо закреплять решением примеров и задач на практических занятиях. Умения и навыки, необходимые для полного освоения программы в рамках заявленных компетенций, следует получать и закреплять в ходе выполнения лабораторных работ.

Для своевременной подготовки студентов к аудиторным занятиям и лабораторным работам преподавателям рекомендуется назвать тему и выдать задания на самостоятельную подготовку заблаговременно, в течение недели.

После проведения каждого аудиторного занятия преподавателям рекомендуется выдать обучающимся дополнительные задания для закрепления полученных практических навыков в ходе последующего самостоятельного изучения разделов дисциплины.

Ход проведения лабораторных работ включает самостоятельную подготовку к работе по заранее озвученной теме, постановку задачи и её согласование с ведущим преподавателем, планирование хода выполнения работы, выполнение работы в соответствии с разработанным планом, подготовку отчёта о выполненной работе, защиту лабораторной работы.

Экзамен по дисциплине проводится письменно в аудитории по билетам, включающим 10 теоретических вопросов и практических заданий их разных модулей. На выполнение письменной работы обучающемуся отводится 120 мин. По окончании экзамена один или

группа преподавателей данной дисциплины проверяют работы, выставляют оценки (баллы) обучающимся за экзамен и итоговые оценки по результатам освоения дисциплины, показанным в ходе семестра и экзамена.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

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

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
3	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕР	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

	Т» «Нормы, правила, стандарты России».	18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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
7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Мино-	ORBIT является глобальным опера-

	ORBIT	брнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	тивно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянаучнойбазыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензи-	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

		онный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
16	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH

19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.
20	Издательство Elsevier наплатформеScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.

22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет, компьютерный класс для выполнения лабораторных работ.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; мультимедийный проектор и экран; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 MicrosoftOpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	MicrosoftWindows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	21	бессрочная
3	Пакет лицензий на про-	Государственный контракт	25	бессрочная

	граммное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	№ 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10		
4	Microsoft Office Professional Plus 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	20	бессрочная
5	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	Номер лицензии ICM-170298	1	до 14.03.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Основные понятия и определения вычислительной математики. Численные методы решения уравнений и систем уравнений	*Знает:* – основные понятия, классы задач и численные методы решения уравнений и систем уравнений; – основные алгоритмы численных методов решения уравнений и систем уравнений, их преимущества и недостатки. *Умеет:* – правильно осуществлять выбор численного метода решения уравнений и систем уравнений, исходя из условий задачи, имеющихся исходных данных и требуемой точности решения; – использовать численные методы решения уравнений и систем уравнений в технологических и исследовательских задачах. *Владеет:* – базовыми навыками построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; – стандартным программным обеспечением для решения уравнений и систем уравнений в технологических и исследовательских задачах	Оценка за работу на аудиторных занятиях Оценка за контрольную работу Оценка за лабораторную работу Оценка за экзамен
Раздел 2. Обработка экспериментальных зависимостей	*Знает:* – основные понятия, классы задач и численные методы обработки экспериментальных	Оценка за работу на аудиторных занятиях

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	зависимостей; – основные алгоритмы численных методов обработки экспериментальных зависимостей, их преимущества и недостатки. *Умеет:* – правильно осуществлять выбор численного метода обработки экспериментальных зависимостей, исходя из условий задачи, имеющихся исходных данных и требуемой точности решения; – использовать численные методы обработки экспериментальных зависимостей в технологических и исследовательских задачах. *Владеет:* – базовыми навыками построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; – стандартным программным обеспечением для обработки экспериментальных зависимостей в технологических и исследовательских задачах	Оценка за контрольную работу Оценка за лабораторную работу Оценка за экзамен
Раздел 3. Численные методы дифференцирования и интегрирования	*Знает:* – основные понятия, классы задач и численные методы дифференцирования и интегрирования; – основные алгоритмы численных методов дифференцирования и интегрирования, их преимущества и недостатки. *Умеет:* – правильно осуществлять выбор численного метода дифференцирования и интегрирования, исходя из условий задачи, имеющихся исходных данных и требуемой точности решения; – использовать численные методы дифференцирования и интегрирования в технологических и исследовательских задачах. *Владеет:* – базовыми навыками построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; – стандартным программным обеспечением для дифференцирования и интегрирования в технологических и исследовательских задачах	Оценка за работу на аудиторных занятиях Оценка за контрольную работу Оценка за лабораторную работу Оценка за экзамен

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 4. Численные методы одномерной и многомерной оптимизации	*Знает:* – основные понятия, классы задач и численные методы одномерной и многомерной оптимизации; – основные алгоритмы численных методов одномерной и многомерной оптимизации. *Умеет:* – правильно осуществлять выбор численного метода одномерной и многомерной оптимизации, исходя из условий задачи, имеющихся исходных данных и требуемой точности решения; – использовать численные методы одномерной и многомерной оптимизации в технологических и исследовательских задачах. *Владеет:* – базовыми навыками построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; – стандартным программным обеспечением для одномерной и многомерной оптимизации в технологических и исследовательских задачах	Оценка за работу на аудиторных занятиях Оценка за контрольную работу Оценка за лабораторную работу Оценка за экзамен

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301).

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Алгоритмы вычислительной математики»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математическое и программное обеспечение технологических расчетов»
(*Б1.В.22*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой информационных компьютерных технологий, доцент кафедры Филиппова Е.Б.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий факультета информационных технологий и управления «14» мая 2019 г., протокол № 18

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	7
4.	Содержание дисциплины	7
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	7
	4.2. Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания дисциплины компетенциям бакалавра	11
6.	Практические и лабораторные занятия	12
7.	Самостоятельная работа	12
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	12
	8.1. Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплин	12
	8.2. Структура и пример билета для экзамена	14
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
	9.1. Рекомендуемая литература	14
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	15
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	15
10.	Методические указания для обучающихся	16
	10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	16
	10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
11.	Методические указания для преподавателей	17
	11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	17
	11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	19
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	27
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	27
	13.2. Учебно-наглядные пособия	27
	13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	27
	13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	27
	13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения	27
14.	Требования к оценке качества освоения программы	28
15	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	28

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки бакалавров 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в 8-м семестре. Дисциплина «Математическое и программное обеспечение расчёта технологических расчетов» относится к вариативной части дисциплин по выбору (Б1.В.21).

Цель курса "Математическое и программное обеспечение расчёта технологических расчетов" — овладение методами анализа физико-химических явлений, имеющих место в химических реакторах, усвоение основных принципов математического моделирования химических процессов и реакторов.

Задачами курса являются теоретическая и практическая подготовка студентов в области математического моделирования химических процессов и реакторов с однофазными и многофазными потоками, приобретение навыков применения современных способов и приёмов интенсификации физико-химических процессов, протекающих в химических реакторах.

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

- изучения теоретических основ математического моделирования стационарных и динамических режимов функционирования химических реакторов;
- рассмотрения основных математических моделей, используемых при моделировании химических реакторов;
- изучения современных способов исследования и анализа явлений и процессов, имеющих место в химических реакторах;
- формирования практических навыков математического моделирования химических процессов и реакторов, оптимизации их работы, оценки их экономической эффективности.

Учебная дисциплина "Математическое и программное обеспечение расчёта технологических расчетов" относится к вариативной части профессионального цикла и является дисциплиной по выбору (Б.1.В.21). Она опирается на знания, полученные в ходе изучения дисциплин математического и естественнонаучного цикла и предшествующих дисциплин профессионального цикла.

Курс "Химические процессы и реакторы" читается в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведётся по принятой в университете рейтинговой системе. Итоговой формой контроля является экзамен.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Математическое и программное обеспечение расчёта технологических расчетов» при подготовке бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника способствует приобретению следующих компетенций:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных. Ведение технической документации. Тестирование компонентов ИС по заданным сценариям. Начальное обучение и	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла	ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3 Владеть: приемами	06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.001 Программист (уровень квалификации - 6) 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации - 6)

консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем. Осуществление технического сопровождения информационных систем в процессе ее эксплуатации. Информационное обеспечение прикладных процессов	промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем		расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	06.011 Администратор баз данных (уровень квалификации - 6) 06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6) 06.027 Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6)

После изучения дисциплины студент должен:

знать:

– основы анализы и теории моделирования химико-технологических процессов, протекающих в химических реакторах с однофазными и многофазными потоками;

– основные приёмы исследования и математического моделирования многофазных химических процессов;

– современные способы оптимизации работы химических реакторов.

уметь:

– применить полученные результаты исследований при построении математических моделей химических процессов и реакторов в статических и динамических режимах;

– построить математические модели, реализующие в химических реакторах высокоинтенсивные, энерго-ресурсосберегающие режимы промышленной эксплуатации;

– оптимизировать параметры ведения химических процессов;

– оценивать экономическую эффективность работы химических реакторов.

владеть:

– методами построения моделей физико-химических явлений и процессов, протекающих в химических реакторах;

– методами расчёта конструкционных параметров реакторов;

– способами организации целенаправленной работы промышленных реакторов;

– методами расчёта оптимальных технологических параметров их эксплуатации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,8**	**64**
Лекции (Лек)	0,9	32
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,2**	**44**
Вид контроля: зачет с оценкой		

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астрономич. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КР):	**1,8**	**48**
Лекции (Лек)	0,9	24
Практические занятия (ПЗ)	0,9	24
Самостоятельная работа (СР):	**1,2**	**33**
Вид контроля: зачет с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов			
		Всего	Лекции	Практичес-кие занятия (семинары)	Самостоя-тельная работа
	Раздел 1. Построение кинетических моделей химических реакций	**42**	**10**	**10**	**22**
1.1	Основные этапы исследования и моделирования каталитических и некаталитических процессов	10	2	2	6
1.2	Построение кинетических моделей сложных химических реакций	32	8	8	16

	Раздел 2. Исследование процессов в гранулах катализатора и на границе раздела фаз	**34**	**12**	**12**	**10**
2.1	Моделирование процессов в пористых гранулах и закономерностей их протекания	17	6	6	5
2.2	Моделирование процессов на границах раздела фаз газ-жидкость	17	6	6	5
	Раздел 3. Моделирование химических реакторов	**32**	**10**	**10**	**12**
3.1	Моделирование гомогенных химических реакторов	7	2	2	3
3.2	Моделирование контактно-каталитических реакторов	7	2	2	3
3.3	Моделирование каталитических реакторов с псевдоожиженными слоями катализатора	7	2	2	3
3.4	Моделирование трёхфазных каталитических реакторов со стационарными слоями катализатора и двухфазным газо-жидкостным потоком	11	4	4	3
	Всего часов	**108**	**32**	**32**	**44**

4.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Содержание
	Раздел 1	
1.1	Основные этапы исследования и моделирования каталитических и некаталитических процессов	Системный анализ реакторных процессов. Иерархические уровни анализа и исследования химических процессов. Основные подходы к построению моделей реакторов и к решению проблемы моделирования одно- и многофазных химических процессов. Классификация математических методов моделирования промышленных процессов.
1.2	Построение кинетических моделей сложных химических реакций	Основные понятия о принципах системного анализа химических процессов. Математические методы решения уравнений моделей. Структурная и параметрическая идентификация моделей. Закономерности протекания сложной химической реакции в гомогенных и гетерогенных физико-химических системах. Определение механизма многостадийной химической реакции и построение на ПК ее кинетической модели.
1.3	Моделирование процессов в	Анализ процессов в пористых гранулах и закономерностей их протекания. Области протекания реакций в гранулах

	пористых гранулах и закономерностей их протекания	катализатора. Виды диффузии. Модели пористой структуры. Анализ множественности и устойчивости стационарных состояний эксплуатации зерна. Способы интенсификации процесса на зерне катализатора.
1.4	Моделирование процессов на границах раздела фаз газ-жидкость	Анализ процессов на границах раздела фаз газ-жидкость. Диффузия и растворимость газов в жидкостях. Абсорбция, сопровождаемая химической реакцией. Модели межфазового переноса. Уравнения диффузионной стехиометрии.
	Раздел 2	
2.1	Моделирование гомогенных химических реакторов	Анализ процессов, протекающих в гомогенных химических реакторах. Гидродинамика потоков в реакторах. Модели гомогенных реакторов. Процессы теплопередачи от потока к стенке. Уравнения неразрывности, сохранения количества движения и энергии. Уравнения реакторной стехиометрии. Анализ множественности стационарных состояний. Расчёт конструкционных параметров и режимов эксплуатации промышленных реакторов.
2.2	Моделирование контактно-каталитических реакторов	Анализ процессов, протекающих в контактно-каталитических реакторах. Гидродинамика потоков. Распределение скорости потока по сечению слоя. Расчёт гидравлического сопротивления неподвижного слоя. Теплопроводность неподвижного слоя. Процессы массо-, теплопереноса в неподвижном слое. Теплопередача от слоя к стенке. Модели контактно-каталитических реакторов. Уравнения реакторной стехиометрии. Множественность стационарных состояний. Расчёт конструкционных параметров реакторов и режимов их эксплуатации.
2.3	Моделирование каталитических реакторов с псевдоожиженными слоями катализатора	Анализ процессов, протекающих в каталитических реакторах с псевдоожиженными слоями катализатора. Двухфазные реакторы с псевдоожиженными слоями катализатора. Явления псевдоожижения и характерные режимы псевдоожижения. Тепло- и массообмен между ожижающей средой и твёрдыми частицами. Теплообмен между псевдоожиженным слоем и неподвижными поверхностями реактора. Пузырьковые модели псевдоожиженного слоя. Двухфазные модели реакторов с псевдоожиженными слоями катализаторов. Расчёт режимов эксплуатации промышленных реакторов.
2.4	Моделирование трёхфазных каталитических реакторов со стационарными слоями катализатора и двухфазным газо-жидкостным потоком	Анализ процессов, протекающих в трёхфазных каталитических реакторах со стационарными слоями катализатора и двухфазным газо-жидкостным потоком. Гидродинамика трёхфазных систем с прямоточным и противоточными потоками газа и жидкости. Оценка перепада давления в трёхфазных системах. Тепло-, массообмен на границах раздела фаз газ-жидкость, жидкость-твёрдое. Модели трёхфазных каталитических реакторов. Уравнения реакторной стехиометрии. Расчёт конструкционных характеристик и режимов эксплуатации реакторов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЕТЕНЦИЯМ БАКАЛАВРА

№	Компетенции		Раздел 1	Раздел 2
	Знать:			
1	основы анализы и теории моделирования химико-технологических процессов, протекающих в химических реакторах с однофазными и многофазными потоками		+	+
2	основные приёмы исследования и математического моделирования многофазных химических процессов		+	+
3	современные способы оптимизации работы химических реакторов		+	+
	Уметь:			
4	применить полученные результаты исследований при построении математических моделей химических процессов и реакторов в статических и динамических режимах		+	+
5	построить математические модели, реализующие в химических реакторах высокоинтенсивные, энерго-ресурсосберегающие режимы промышленной эксплуатации		+	+
6	оптимизировать параметры ведения химических процессов		+	+
7	оценивать экономическую эффективность работы химических реакторов			+
	Владеть:			
8	методами построения моделей физико-химических явлений и процессов, протекающих в химических реакторах		+	+
9	методами расчёта конструкционных параметров реакторов			+
10	способами организации целенаправленной работы промышленных реакторов		+	+
11	методами расчёта оптимальных технологических параметров их эксплуатации		+	+
				+
Универсальные компетенции:				
12	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2.	+	+

	ограничений	Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.		
Общепрофессиональные и профессиональные компетенции:				
13	ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3 Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Практические занятия по дисциплине «Математическое и программное обеспечение расчёта химических реакторов» включают в себя реализацию теоретических знаний в конкретных задачах, выбор и написание алгоритма решения и в некоторых случаях – проведение расчетов на компьютере. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 32 часов (0.9 зач. ед.) в 8 семестре. Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, расширение знаний в области практического применения полученных знаний.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы практических занятий
1	1.1	Основные этапы исследования и моделирования каталитических и некаталитических процессов
2	1.2	Построение кинетических моделей сложных химических реакций
3	1.3	Моделирование процессов в пористых гранулах и закономерностей их протекания
4	1.4	Моделирование процессов на границах раздела фаз газ-жидкость
5	2.1	Моделирование гомогенных химических реакторов
6	2.2	Моделирование контактно-каталитических реакторов
7	2.3	Моделирование каталитических реакторов с псевдоожиженными слоями катализатора
8	2.4	Моделирование трёхфазных каталитических реакторов со стационарными слоями катализатора и двухфазным газо-жидкостным потоком
ИТОГ	32 часа	

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.

Учебной программой дисциплины «Математическое и программное обеспечение расчёта химических реакторов» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 44 час., включающая в себя самостоятельное изучение разделов дисциплины и подготовку к практическим занятиям и выполнение домашних заданий.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала;
- подготовку к практическим занятиям;
- завершение и оформление практических задач для сдачи;
- подготовку к сдаче зачетов с оценкой по курсу.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины

Список вопросов к экзамену по курсу:

1. Основные этапы исследования и моделирования каталитических и некаталитических процессов, осуществляемых в реакторах с однофазными системами.

2. Основные этапы исследования и моделирования каталитических и некаталитических процессов, осуществляемых в реакторах с многофазными системами.

3. Построение кинетических моделей сложных химических реакций.

4. Основы теории построения механизмов реакций и кинетических моделей.

5. Анализ процессов в пористых гранулах и закономерностей их протекания.

6. Области протекания реакций в гранулах катализатора.

7. Модели пористой структуры.

8. Анализ множественности и устойчивости стационарных состояний для процесса на зерне катализатора.

9. Способы интенсификации процесса на зерне катализатора.

10. Анализ процессов на границах раздела фаз газ-жидкость.

11. Диффузия и растворимость газов в жидкостях.

12. Абсорбция, сопровождаемая химической реакцией.

13. Модели межфазового переноса.

14. Уравнения диффузионной стехиометрии.

15. Моделирование гомогенных химических реакторов. Гидродинамика потоков в реакторах.

16. Модели гомогенных реакторов. Уравнения реакторной стехиометрии. Расчёт конструкционных параметров и режимов эксплуатации промышленных реакторов.

17. Процессы теплопередачи от потока к стенке.

18. Уравнения неразрывности, сохранения количества движения и энергии.

19. Моделирование контактно-каталитических реакторов.

20. Распределение скорости потока по сечению слоя.

21. Расчёт гидравлического сопротивления неподвижного слоя.

22. Теплопроводность неподвижного слоя катализатора.

23. Процессы массо-, теплопереноса в неподвижном слое.

24. Теплопередача от слоя катализатора к стенке.

25. Модели контактно-каталитических реакторов. Уравнения реакторной стехиометрии. Множественность стационарных состояний. Расчёт конструкционных параметров.

26. Моделирование каталитических реакторов с псевдоожиженными слоями катализатора.

27. Двухфазные реакторы с псевдоожиженными слоями катализатора.

28. Явления псевдоожижения и характерные режимы псевдоожижения.

29. Тепло- и массообмен между ожижающей средой и твёрдыми частицами.

30. Теплообмен между псевдоожиженным слоем и неподвижными поверхностями реактора.

31. Пузырьковые модели псевдоожиженного слоя.

32. Двухфазные модели реакторов с псевдоожиженными слоями катализаторов.

33. Моделирование трёхфазных каталитических реакторов со стационарными слоями катализатора и двухфазным газо-жидкостным потоком.

34. Гидродинамика трёхфазных систем с прямоточным и противоточными потоками газа и жидкости. Оценка перепада давления в трёхфазных системах.

35. Тепло-, массообмен на границах раздела фаз газ-жидкость, жидкость-твёрдое.

36. Модели трёхфазных каталитических реакторов. Уравнения реакторной стехиометрии. Расчёт конструкционных характеристик и режимов эксплуатации реакторов.

8.2. Структура и пример билета для экзамена

Билет для проведения зачета с оценкой содержит 2 вопроса, максимальная оценка за каждый вопрос – 20 баллов.

Пример билета к зачету с оценкой представлен ниже.

«Утверждаю» *Зав. кафедрой ИКТ* *Э.М. Кольцова* _____	*Министерство образования и науки РФ*
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Направление подготовки бакалавров **09.03.01 Информатика и вычислительная техника** **Профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»** **Дисциплина «Математическое и программное обеспечение расчёта химических реакторов»**
Билет № 8 1. Модели пористой структуры. 2. Моделирование каталитических реакторов с псевдоожиженными слоями катализатора.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Т.Н. Гартман, Д.В. Клушин. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: Учебное пособие для вузов. - М.: ИКЦ «АКАДЕМКНИГА», 2008. - 415 с.

2. В.И. Быков, В.М. Журавлёв. Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов: Учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. - 307 с.

Б) Дополнительная литература:

1. Е.В. Писаренко, В.Н. Писаренко, Л.С. Гордеев, Е.А. Гришин. Анализ и моделирование контактно-каталитических процессов: Учебное пособие. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2005. - 120 с.
2. В.Н. Писаренко, Т.Б. Жукова, В.В. Кафаров. Макрокинетика химических процессов: Учебное пособие. – М.: МХТИ им. Д.И. Менделеева, 1983. - 80 с.
3. В.Н. Писаренко, Т.Б. Жукова, В.В. Кафаров. Макрокинетика химических процессов. Явления переноса: Учебное пособие. – М.: МХТИ им. Д.И. Менделеева, 1984. - 64 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Журнал «Chemical Engineering Journal». ISSN 1385-8947
– Журнал «Chemical Engineering Science». ISSN 0009-2509
– Журнал «Кинетика и катализ». ISSN 0453-8811
– Журнал «Теоретические основы химической технологии». ISSN 0040-3571

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены компьютерные презентации интерактивных лекций – 8 (по 1 презентации на 1 занятие);

– задания к контрольной работе по Разделу 1 для промежуточного контроля освоения дисциплины;

– домашние задания по Разделу 2 для текущего контроля освоения дисциплины;

– список вопросов к зачету с оценкой для итогового контроля освоения дисциплины.

При использования электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», учебном портале Moodle,

работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

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

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 25.01.2018).

2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования по направлениям бакалавриата // 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 (дата обращения: 25.01.2018).

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

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru/ (дата обращения: 16.01.2018).

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». [Электронный ресурс] Режим доступа: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 16.01.2018).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Выполнение практических задач включает:

- изучение теоретического материала по теме данной работы;
- освоение методики решения задач по изучаемой теме в аудитории под руководством преподавателя. Получение индивидуальной задачи, выполнение в классе. Продолжение выполнения задачи дома. Проведение

расчётов в случае необходимости. Оформление отчета о выполненной задаче.

Подготовка к зачету с оценкой включает:

- изучение теоретического материала лекций, соответствующего раздела в пособиях;
- изучение списка теоретических вопросов к зачету с оценкой;
- выполнение практических задач.

Дисциплина «Математическое и программное обеспечение расчёта химических реакторов» состоит из теоретического материала и практических работ.

Теоретический материал излагается студентам на лекциях, часть теоретического материала изучается самостоятельно по литературе (учебным пособиям).

Содержание и оформление работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Совокупная оценка текущей работы студента складывается из оценок за сданные практические задачи. Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 60 баллов.

Суммарный рейтинговый балл складывается из баллов, полученных за практические задачи (максимум 60 баллов) и зачет с оценкой (максимум 40 баллов). Баллы могут быть добавлены за активное участие на семинарах (максимум 5 баллов), но в сумме с баллами за практические задачи, они не могут превышать 60 баллов.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

В представленной ниже таблице приводятся рекомендации распределения лекций по неделям.

Учебная неделя	Методические рекомендации
Семестр 8	
1	Основные этапы исследования и моделирования каталитических и некаталитических процессов
2	Построение кинетических моделей сложных химических реакций
3	Моделирование процессов в пористых гранулах и закономерностей их протекания
4	Моделирование процессов на границах раздела фаз газ-жидкость
5	Моделирование гомогенных химических реакторов
6	Моделирование контактно-каталитических реакторов
7	Моделирование каталитических реакторов с псевдоожиженными слоями катализатора
8	Моделирование трёхфазных каталитических реакторов со стационарными слоями катализатора и двухфазным газо-жидкостным потоком

На 2, 4 и 7 неделях в семестре проводятся контрольные работы. Контрольные работы проводятся в соответствии с рабочим планом после завершения изложения на лекциях теоретического материала. Целью контрольных работ является проверка полученных знаний и практических навыков на примере решения конкретных задач, связанных с изучаемой предметной областью.

Практические занятия в семестре проводятся два раза в неделю. Допуск к практическим работам осуществляется только при наличии достаточного уровня теоретической подготовки по разделам курса, посвящённым тематике семинара, подтверждаемому результатом устного собеседования с преподавателем по результатам выполнения домашней работы по подготовке к практическим работам.

Защита работы проводится после её выполнения и полного оформления отчёта. Основной целью защиты практической работы является оценка умения правильно интерпретировать полученные в ходе работы результаты.

Зачет (в восьмом семестре) по дисциплине «Математическое и программное обеспечение расчёта химических реакторов» проводится в устной и письменной форме (по решению ведущего преподавателя, согласованному с заведующим кафедрой) по билетам. Время, отводимое на подготовку ответа по билету, для каждого студента составляет в среднем около 1 часа.

В билеты включаются по 1 теоретическому вопросу из общего списка вопросов к зачету и 1 практическому вопросу. Тематически вопросы в билетах направлены на итоговую оценку знаний, умений и навыков, полученных студентами при изучении разделов дисциплины, приведённых в учебной программе. Таким образом, зачет с оценкой направлен на итоговую оценку

комплекса теоретических знаний и практических умений и навыков по дисциплине.

Абсолютно верный ответ на каждый вопрос в билете оценивается в 20 баллов. Максимальное суммарное количество баллов, которое может набрать студент на зачете, равняется 40.

Успешной сдаче студентами зачета по курсу способствуют:

– приобретенные знания, умения и навыки в процессе изучения курса;

– выполнение практических и домашних работ в полном объеме.

Таким образом, студенты, выполнившие в полном объеме рабочий план и своевременно сдавшие контрольные точки текущего контроля, как правило, успешно справляются с вопросами и заданиями, выносимыми на зачет по курсу.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

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

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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

1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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

7	Справочно-правовая система «Консультант+» ,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.

12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянаучнойбазыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved=	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.

20	Издательство Elsevier наплатформеScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Математическое и программное обеспечение расчёта химических реакторов» проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

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

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса и заданиями по лабораторным работам.

13.3. 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.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса, к лабораторным занятиям.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 MicrosoftOpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номерлицензии 47837475	21	бессрочная
3	Пакет лицензий на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	25	бессрочная

	License)			
4	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	Номер лицензии ICM-170298	1	до 14.03.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование Разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	Знает: состав, структуру, принципы реализации и функционирования современных ПМП; основы компьютерного моделирования гидравлических систем, теплообменного оборудования и аппаратов, изменяющих давление. Владеет методами проектирования гидравлических систем, теплообменного оборудования и аппаратов, изменяющих давление. Умеет инсталлировать, тестировать, и использовать современные ПМП, проектировать трубопроводы, теплообменники, компрессоры, насосы.	Оценки за лабораторные работы по темам 2,3,4,5. Оценки за интерактивное тестирование по темам 1-5. Оценка за самостоятельную работу. Оценка за дифференциальный зачёт.
Раздел 2.	Знает основы компьютерного моделирования процессов выделения твёрдых частиц из потоков газов и жидкостей, процессов разделения газообразных и жидких веществ, ректификационных процессов. Владеет методами проектирования процессов выделения твёрдых частиц из потоков газов и жидкостей, процессов разделения газообразных и жидких веществ, ректификационных процессов Умеет проектировать сепараторы, фильтры, абсорберы, циклоны, ректификационные колонны.	Оценки за лабораторные работы по темам 6,7,8. Оценки за интерактивное тестирование по темам 6,7,8. Оценка за самостоятельную работу. Оценка за дифференциальный зачёт.

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата,

программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «Математическое и программное обеспечение технологических расчетов» основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
А.Г. Мажуга
(И.О. Фамилия)
(Подпись)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Веб-программирование»
(*Б1.В.24*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»

Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена ассистентом кафедры информационных компьютерных технологий П. Л. Папаевым.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им.Д.И. Менделеева «14» мая 2019 г., протокол № 18

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 5
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 7
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 8
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 8
4.2. Содержание разделов дисциплины 9
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 10
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 11
6.1. Практические занятия 11
6.2. Лабораторные занятия 11
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 12
8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 12
8.1. Примерная тематика курсовой работы 12
8.2. Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины .. 13
8.3. Примеры тем лабораторных работ для текущего контроля освоения дисциплины 13
8.4. Структура и пример экзаменационных билетов 14
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 15
9.1. Рекомендуемая литература. 15
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 15
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 15
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 17
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий . 17
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий . 18
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 18
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 18
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 20
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 20
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 29
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 29
13.2. Учебно-наглядные пособия 30
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 30

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 30
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 30
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ... 31
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 32

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки бакалавров 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д. И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в 4 семестре.

Дисциплина «Веб-программирование» относится к базовой части блока (Б1.В.23). Для успешного освоения дисциплины студент должен знать основы программирования, а также дисциплину «Информатика» первого курса обучения.

Целью дисциплины является изучение синтаксиса основных языков программирования, используемых для разработки веб-сайтов, таких как гипертекстовая разметка HTML, каскадные таблицы стилей CSS, скриптовый язык PHP и язык структурированных запросов в базу данных SQL, а также освоить наиболее распространенное и часто используемое программное обеспечение для веб-разработки.

Задачи изучения дисциплины «Веб-программирование» сводятся к получению знаний и развитию навыков веб-разработки с использованием стандартных и специализированных пакетов прикладных программ.

Цели и задачи курса достигаются с помощью:

- освоения наиболее распространенного программного обеспечения для веб-разработки;
- изучения синтаксиса языка разметки HTML;
- изучения основ создания каскадных таблиц стилей CSS;
- изучения синтаксиса скриптового языка PHP;
- освоения методов подключения и использования базы данных на веб-сайте;
- изучения основ использования дополнительных библиотек и расширений основных языков программирования;
- изучения основ внутренней оптимизации веб-сайтов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Веб-программирование» при подготовке бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника способствует приобретению следующих компетенций:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК

(группы) УК		
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной	ПК-14. Проводить юзабилити-исследование программных продуктов и/или аппаратных средств.	ПК-14.1. Знать: принципы эргономики, средства разработки эргономичных человеко-машинных интерфейсов. ПК-14.2. Уметь: пользоваться системами разработки эргономических систем. ПК-14.3 Владеть: методами оценки эргономичности технических	06.025 Специалист по дизайну графических пользовательских интерфейсов (уровень квалификации - 6) 40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами (уровень квалификации - 6)

	техники и автоматизированных систем		систем.	

После изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основы языков веб-программирования HTML, CSS, PHP и SQL;
- наиболее распространенное программное обеспечение, библиотеки и расширения стандартных языков веб-программирования;
- основы внутренней оптимизации веб-сайтов;

уметь:

- использовать основной инструментарий для разработки веб-сайтов;
- создавать шаблон сайта с элементами внутренней оптимизации с использованием таких языков программирования, как HTML, CSS и PHP;
- подключать базу данных и работать с ней посредством языков программирования PHP и SQL;
- подключать и использовать дополнительные библиотеки и расширения стандартных языков программирования;

владеть:

- синтаксисом основных языков веб-программирования;
- стандартным и специализированным программным обеспечением, использующемся в веб-разработке.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс изучается в 4 семестре бакалавриата на базе знаний, полученных студентами по основам программирования, а также дисциплине «Информатика» первого курса обучения. Контроль освоения студентами материала курса осуществляется путем проведения курсовой работы и зачета с оценкой.

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Аудиторные занятия:	**1,8**	**64**
Лекции (Лек)	0,45	16
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы	1,35	48
Самостоятельная работа (СР):	**2,2**	**80**
Вид контроля: зачет с оценкой		

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Аудиторные занятия:	**1,8**	**48**
Лекции (Лек)	0,45	12
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы	1,35	36
Самостоятельная работа (СР):	**2,2**	**60**
Вид контроля: зачёт с оценкой		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел	Название модуля	Часов		
		Всего	Ауд.	СР
1	**Наиболее распространенное и часто используемое программное обеспечение для веб-разработки**, в том числе: лекции самостоятельное изучение	**12**	**4** 4	**8** 8
2	**Основные языки программирования, используемые для разработки веб-сайтов**, в том числе: лекции лабораторные занятия самостоятельное изучение	**76**	**40** 18 22	**36** 36
3	**Дополнительные библиотеки и расширения основных языков программирования**, в том числе: лекции лабораторные занятия самостоятельное изучение	**24**	**12** 6 6	**12** 12
4	**Основы внутренней оптимизации веб-сайтов**, в том числе: лекции лабораторные занятия самостоятельное изучение курсовая работа подготовка к экзамену	**32**	**8** 4 4	**24** 8 16
	Всего часов	**144**	**64**	**80**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение.

Цели и задачи курса. Обзор современных языков веб-программирования и программного обеспечения, которое используется для создания веб-сайтов.

Раздел 1. Наиболее распространенное и часто используемое программное обеспечение для веб-разработки.

1.1. Портативная серверная платформа и программная среда Open Server. Установка и первый запуск данного программного обеспечения. Функционал и основные настройки Open Server. Пример использования встроенной консоли для выполнения php-скриптов. Пример использования встроенной СУБД phpMyAdmin.

1.2. Система контроля версий Git. Глобальные настройки и создание git-репозитория. Основные команды для работы с данной системой контроля версий. Ветвление в Git.

1.3. Интегрированная среда разработки PhpStorm. Преимущества PhpStorm перед другими средами разработки. Создание проекта. Основные настройки программы. Работа с системой контроля версий Git через интерфейс среды разработки PhpStorm.

Раздел 2. Основные языки программирования, используемые для разработки веб-сайтов.

2.1. Синтаксис языка гипертекстовой разметки HTML и каскадных таблиц стилей CSS. HTML теги и CSS свойства. Создание шаблона сайта и написание стилей для него. Специальный файл reset.css и его назначение.

2.2. Синтаксис скриптового языка PHP. Примеры использования функций PHP. Написание логики сайта. Изменение шаблона сайта под многостраничный сайт с использованием PHP.

2.3. Синтаксис языка структурированных запросов в базу данных SQL. Подключение базы данных к сайту посредством PHP и SQL. Создание в базе данных таблиц с данными и их применение на сайте. Загрузка данных из файла с разрешением CSV в базу данных.

Раздел 3. Дополнительные библиотеки и расширения основных языков программирования.

3.1. Синтаксис динамического языка стилей LESS. Подключение плагина в PhpStorm для компиляции LESS файлов в CSS. Перевод написанных CSS стилей шаблона сайта в динамический язык стилей LESS.

3.2. Синтаксис языка для создания шаблонов на основе Mustache технологий. Подключение плагина в PhpStorm для распознания файлов с разрешение .mustache. Создание шаблонных страниц сайта.

Раздел 4. Основы внутренней оптимизации веб-сайтов.

4.1. Специальный файл для улучшения индексации поисковиками robots.txt и его назначение. Синтаксис и пример написания данного файла.

4.2. Карта сайта. Назначение веб- и XML-версий файла sitemap. Синтаксис и основные принципы написания карты сайта. Создание двух версий файла sitemap.

4.3. Мобильная версия сайта и её назначение. Варианты создания мобильной версии сайта. Написание дополнительных CSS свойств в шаблон сайта для различных разрешений экрана.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции		Мод. 1	Мод. 2	Мод. 3	Мод. 4
	Знать:					
1	основы языков веб-программирования HTML, CSS, PHP и SQL			+		+
2	наиболее распространенное программное обеспечение, библиотеки и расширения стандартных языков веб-программирования		+		+	
3	основы внутренней оптимизации веб-сайтов			+		+
	Уметь:					
4	использовать основной инструментарий для разработки веб-сайтов		+	+	+	+
5	создавать шаблон сайта с элементами внутренней оптимизации с использованием таких языков программирования, как HTML, CSS и PHP			+	+	+
6	подключать базу данных и работать с ней посредством языков программирования PHP и SQL			+		
7	подключать и использовать дополнительные библиотеки и расширения стандартных языков программирования		+		+	
	Владеть:					
8	синтаксисом основных языков веб-программирования			+	+	+
9	стандартным и специализированным программным обеспечением, использующемся в веб-разработке		+			
	Универсальные компетенции:					
10	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных	+	+	+	+

		результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.				
	Профессиональные компетенции:					
11	ПК-14. Проводить юзабилити-исследование программных продуктов и/или аппаратных средств.	ПК-14.1. Знать: принципы эргономики, средства разработки эргономичных человеко-машинных интерфейсов. ПК-14.2. Уметь: пользоваться системами разработки эргономических систем. ПК-14.3 Владеть: методами оценки эргономичности технических систем.	+	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Веб-программирование» в объеме 48 часов (1,35 зач. ед.) в 4 семестре. Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, расширение знаний в области практического применения полученных знаний.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы лабораторных работ
1	2.1	Создание веб-страницы с использованием языка

		разметки HTML5 и каскадных таблиц стилей CSS3.
2	2.2	Создание шаблона сайта под многостраничный сайт с использованием скриптового языка PHP7.x
3	2.3	Подключение базы данных к шаблону сайта.
4	3.1	Создание веб-страницы с использованием LESS технологий
5	3.2	Создание веб-страницы с использованием шаблонизатора Mustache
6	4.1	Создание файла robot.txt
7	4.2	Создание веб- и XML-версий карты веб-сайта
2	4.3	Адаптация шаблона сайта для мобильных устройств

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Веб-программирование» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 80 час., в том числе самостоятельное изучение разделов дисциплины и выполнение домашних заданий в объеме 64 час. и выполнение курсовой работы в объеме 16 час.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и лабораторных занятиях учебного материала;
- выполнение курсовой работы по тематике курса;
- посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня;
- участие в семинарах РХТУ им. Д. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к сдаче курсовой работы и экзамена по курсу.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика курсовой работы

Курсовая работа выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Максимальная оценка курсовой работы – 100 баллов.

Тематика курсовой работы: «Создание многостраничного веб-сайта с использованием современных технологий веб-разработки». В работе предусмотрены следующие разделы: подбор тематики веб-сайта; создание структуры и шаблона веб-сайта; подключение к веб-сайту базы данных; наполнение базы данных и минимум двух страниц веб-сайта контентом по

выбранной тематике; внутренняя оптимизация веб-сайта; адаптация веб-сайта для различных типов устройств и браузеров.

8.2. Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины

Раздел 1. Максимальная оценка – 5 балла.

- Что такое локальный сервер?
- Какой базовый инструментарий включен в локальный сервер Open Server?
- Что такое контроль версий?
- Перечислите плюсы и минусы использования интегрированной среды разработки для создания веб-сайтов.

Раздел 2. Максимальная оценка – 5 балла.

- Для чего используется гипертекстовый язык разметки HTML?
- Что такое тег (дескриптор) в HTML? Опишите синтаксис тегов.
- Какие теги HTML являются обязательными при создании веб-страницы?
- Для чего используется таблица стилей?
- Опишите синтаксис правил в CSS.
- Можно ли совмещать HTML разметку с кодом PHP? Если можно, то как?
- Какие типы данных поддерживает PHP?
- Что такое SQL?
- Для чего необходим файл reset.css?

Раздел 3. Максимальная оценка – 5 балла.

- Какие дополнительные библиотеки и расширения вы знаете?
- Что такое шаблонизатор? В каких случаях он наиболее полезен?
- В чем преимущество надстройки LESS в отличии от стандартных таблиц стилей CSS?

Раздел 4. Максимальная оценка – 5 балла.

- Для чего используется файл robots.txt?
- Какие версии sitemap вы знаете? Где применяется каждая из версий sitemap?
- Какие способы адаптации веб-сайта под мобильные устройства вы знаете?
- Что такое медиа-запросы?

8.3. Примеры тем лабораторных работ для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 2. Максимальная оценка – 20 балла.

Создать веб-страницу с использованием HTML5, CSS3 и PHP7.x по заданному преподавателем макету. Подключить к веб-странице базу данных,

создать в ней таблицу с данными и реализовать считывание и заполнение этой таблицы через веб-страницу.

Модули 3. Максимальная оценка – 10 балла.

Подключить в PhpStorm плагины LESS и Mustache. Создать веб-страницу по заданному преподавателем макету с использованием подключенных расширений.

Модули 4. Максимальная оценка – 10 балла.

Адаптировать ранее созданную веб-страницу для мобильных устройств.

8.4. Структура и пример экзаменационных билетов

Экзамен по дисциплине «Веб-программирование» включает контрольные вопросы по всем модулям учебной программы дисциплины. Экзаменационный билет состоит из 2 теоретических вопросов, относящихся к разным модулям курса, и практического задания, относящегося ко 2 модулю курса. Первый теоретический вопрос предусматривает развернутый ответ студента по достаточно объемной тематике, второй – краткий ответ по конкретизированной тематике. Практическое задание выполняется на персональном компьютере в экзаменационном классе. Ответы на вопросы экзаменационного билета оцениваются из 40 баллов следующим образом: первый теоретический вопрос – 12 баллов, второй – 8 баллов, практическое задание – 20 баллов.

Пример экзаменационного билета:

<table>
<tr><td rowspan="3">«Утверждаю»
Заведующий кафедрой

_____</td><td>Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации</td></tr>
<tr><td>Российский химико-технологический университет
им. Д. И. Менделеева</td></tr>
<tr><td>Программа «Веб-программирование»
направления подготовки бакалавров 09.03.01 Информатика и вычислительная техника</td></tr>
<tr><td colspan="2">Экзаменационный билет № 1

1. Какие способы внутренней оптимизации веб-сайта вы знаете? Опишите принципы построения веб- и XML-версий sitemap.

2. Перечислите обязательные теги HTML при создании веб-страницы?

3. Создайте две числовые переменные $cols и $rows и задайте им произвольные значения в диапазоне от 5 до 20. Используя цикл отрисуйте HTML-таблицу так, чтобы число столбцов было равно значению переменной $cols, а строк – $rows. Значения в ячейках первой строки должны быть отрисованы полужирным шрифтом с выравнивание</td></tr>
</table>

по центру.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература.

А. Основная литература:

1. Красильников И. В. Основы HTML технологий: учебное пособие / И. В. Красильников, А. М. Васецкий, Е. Б. Филиппова // М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева. – 2010. – 63 с.
2. Основы работы с HTML [загл. с экрана]: учеб. пособие // Электронно-библиотечная система Лань [электронный ресурс]. – 2016. – 208 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100328, свободный. – 26.11.2017.
3. Основы работы с CSS [загл. с экрана]: учеб. пособие // Электронно-библиотечная система Лань [электронный ресурс]. – 2016. – 195 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100327, свободный. – 26.11.2016.

Б. Дополнительная литература:

1. Спецификация языка HTML [загл. с экрана]: учеб. пособие // Электронно-библиотечная система Лань [электронный ресурс]. – 2016. – 489 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100510, свободный. – 26.11.2016.
2. Введение в стандарты Web [загл. с экрана]: учеб. пособие // Электронно-библиотечная система Лань [электронный ресурс]. – 2016. – 800 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100712, свободный. – 26.11.2016.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Библиотека программиста № 1;
- Web-дизайн для профессионалов;
- Открытые системы. СУБД.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций;
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины;
- банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

При использования электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

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

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974/ (дата обращения: 26.11.2018).
2. 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/fgosvpo/7/6/1/ (дата обращения: 26.11.2018).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 04.04.2014 № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/6045/ (дата обращения: 26.11.2018).

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/ (дата обращения: 26.11.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru/ (дата обращения: 26.11.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 26.11.2018).
4. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 26.11.2018).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Подготовка к лабораторным работам включает:

- изучение теоретического материала по теме данной лабораторной работы;
- выполнение домашних работ и оформление отчета по каждой из них.

Подготовка к контрольным работам включает:

- изучение теоретического материала лекций, соответствующего раздела в пособии;
- решение аналогичных задач на лабораторных занятиях и при выполнении домашних работ.

Подготовка к курсовой работе:

- изучение теоретического материала по теме данной курсовой работы;
- решение аналогичных задач на лабораторных занятиях;
- выполнение домашних работ и оформление отчета по каждой из них.

Подготовка к экзамену включает:

- изучение теоретического материала лекций, соответствующих разделов в пособии;
- изучение списка теоретических вопросов к экзамену;
- решение задач на лабораторных занятиях и при выполнении домашних работ.

Дисциплина «Веб-программирование» состоит из теоретического материала, лабораторных работ, контрольных работ и курсовой работы.

Теоретический материал излагается студентам на лекциях, часть теоретического материала изучается самостоятельно по литературе (учебным пособиям) и официальной документации к соответствующим языкам программирования.

Содержание и оформление работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка лабораторных, контрольных и домашних работ в совокупности составляет 60 баллов.

Суммарный рейтинговый балл в семестре складывается из баллов, полученных за лабораторные работы (максимум – 30 баллов), контрольные работы (максимум – 20 баллов), домашние работы (максимум 10 баллов) и экзамен (максимум 40 баллов).

Максимальная оценка курсовой работы – 100 баллов.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина включает 4 модуля, каждый из которых имеет определённую логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала модулей заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка контрольных работ составляет 5 баллов (всего 20 баллов).

Учебная программа дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы по индивидуальной тематике. Работа выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу.

Целью выполнения курсовой работы является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора веб-программировании и веб-дизайне, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления. В задачи подготовки курсовой работы входит написание отчета для приобретения навыков работы с информационными ресурсами, получения опыта изложения, обработки, анализа результатов

исследования, формулирования выводов по работе, знакомства с правилами оформления научных отчетов.

При выполнении курсовой работы необходимо руководствоваться следующими основными принципами:

- сочетание в работе, с одной стороны, общепризнанных теоретических и практических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области веб-программирования и веб-дизайна;
- творческий аналитический подход к выполнению поставленной задачи.

Курсовая работа ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу с информационными ресурсами – учебной, научно-технической, справочной и патентной литературой, ресурсами Интернета, базами данных, рекламной продукцией фирм-производителей. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

При оформлении отчета по курсовой работе следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Выполнение поставленной задачи, содержание и оформление отчета по курсовой работе оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка курсовой работы составляет 100 баллов.

Кроме того, в рамках контактной работы с ведущим преподавателем студент выполняет 8 лабораторных работ, в совокупности представляющих собой работу студента со специализированными программно-техническими средствами, используемыми в веб-программировании. Подготовка, выполнение и защита лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка работ составляет 30 баллов.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение лабораторных, контрольных и домашних работ. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на экзамене. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения бакалаврами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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
	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств) так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное

		РХТУ с любого компьютера.	приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-в НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ Доступ для пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронные версии учебных и научных изданий авторов РХТУ по всем ООП.
	Информационно-справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ» «Нормы, правила, стандарты России».	Принадлежность сторонняя. Реквизиты контракта – ООО «ИНФОРМПРОЕКТ», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31 декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

		лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	
	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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.
	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31 декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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
	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27 января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правова система по законодательству Российской Федерации.
	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии материаловедению, взрывчатым веществам и др.

		Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
0	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
1	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. и которых представлены в полном тексте.
2	AmericanChemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства AmericanChemicalSociety
3	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)

		ip-адресам неограничен.	
4	Science – научныйжурнал (электроннаяверсия научнойбазыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
5	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
6	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

7	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
8.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH

9.	БазаданныхSciFinerкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.
0	Издательство Elsevier наплатформеScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.

1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.
2	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Веб-программирование» проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие

компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса и заданиями по лабораторным работам.

13.3. 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.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса, к лабораторным занятиям.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная

2	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	21	бессрочная
3	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	Номер лицензии ICM-170298	1	до 14.03.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	**Основные показатели оценки**	**Формы и методы контроля и оценки**
Раздел 1. Наиболее распространенное и часто используемое программное обеспечение для веб-разработки.	Знает наиболее распространенное программное обеспечение, библиотеки и расширения стандартных языков веб-программирования. Умеет использовать основной инструментарий для разработки веб-сайтов, подключать и использовать дополнительные библиотеки и расширения стандартных языков программирования. Владеет стандартным и специализированным программным обеспечением, использующемся в веб-разработке.	Письменная промежуточная аттестация: контрольная вопросы, домашняя работа по подготовке к контрольным вопросам, оценивается в баллах (5)
Раздел 2. Основные языки программирования, используемые для разработки веб-сайтов.	Знает основы языков веб-программирования HTML, CSS, PHP и SQL, основы внутренней оптимизации веб-сайтов. Умеет использовать основной инструментарий для разработки веб-сайтов, создавать шаблон сайта с элементами внутренней оптимизации с использованием таких языков программирования, как HTML, CSS и PHP, подключать базу данных и работать с ней посредством языков программирования PHP и SQL. Владеет синтаксисом основных языков веб-программирования.	Письменная промежуточная аттестация: контрольная работа, лабораторные работы, домашние работы к подготовке к контрольной и лабораторным работам оценивается в баллах (наивысший балл 40)
Раздел 3. Дополнительные библиотеки и расширения основных языков	Знает наиболее распространенное программное обеспечение, библиотеки и расширения стандартных языков веб-программирования. Умеет использовать основной	Письменная промежуточная аттестация: контрольные вопросы,

программирования.	инструментарий для разработки веб-сайтов, создавать шаблон сайта с элементами внутренней оптимизации с использованием таких языков программирования, как HTML, CSS и PHP, подключать и использовать дополнительные библиотеки и расширения стандартных языков программирования. Владеет синтаксисом основных языков веб-программирования.	лабораторные работы, домашние работы к подготовке к лабораторным работам и контрольным вопросам, оценивается в баллах (наивысший балл 10)
Раздел 4. Основы внутренней оптимизации веб-сайтов.	Знает основы языков веб-программирования HTML, CSS, PHP и SQL, основы внутренней оптимизации веб-сайтов. Умеет использовать основной инструментарий для разработки веб-сайтов, создавать шаблон сайта с элементами внутренней оптимизации с использованием таких языков программирования, как HTML, CSS и PHP Владеет синтаксисом основных языков веб-программирования.	Письменная промежуточная аттестация: контрольные вопросы, лабораторные работы, домашние работы к подготовке к лабораторным работам и контрольным вопросам, оценивается в баллах (наивысший балл 5)

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301).

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д. И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса

(утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А. А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «Веб-программирование» основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Администрирование операционной системы Linux»
(*Б1.В.25*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена

старшим преподавателем кафедры информационных компьютерных технологий И.И. Митричевым.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий «14» мая 2019 г., протокол № 18.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	3
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	3
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4.	Содержание дисциплины	6
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
	4.2. Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	11
	6.1. Практические занятия	11
	6.2. Лабораторные занятия	11
7.	Самостоятельная работа	12
	7.1. Перечень тем домашних заданий	12
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	15
	8.1. Примерная тематика курсовой работы	16
	8.2. Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины	16
	8.3. Структура и пример билета для зачета с оценкой	18
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	18
	9.1. Рекомендуемая литература	19
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	19
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	19
10.	Методические указания для обучающихся	20
	10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	20
	10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	23
11.	Методические указания для преподавателей	23
	11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	23
	11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	24
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	25
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	32
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	32
	13.2. Учебно-наглядные пособия	32
	13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	32
	13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	32
	13.5 Перечень лицензионного программного обеспечения	32
14.	Требования к оценке качества освоения программы	33
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	34

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки бакалавров 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания предмета кафедрой информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И.Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в 6 семестре.

Дисциплина «Администрирование операционной системы Linux» относится к базовой части дисциплин (Б1.В.24). Программа предполагает, что обучающиеся имеют базовую теоретическую подготовку в области информатики.

Цель дисциплины состоит в формировании базовых представлений, знаний и умений в области организации и функционирования современных операционных систем (ОС).

Задачами изучения курса «Администрирование операционной системы Linux» является овладение современными техническими и программными средствами взаимодействия с ЭВМ, основами системного программирования для операционных систем Windows и Linux, принципами построения современных операционных систем и особенностями их применения.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Администрирование операционной системы Linux» при подготовке бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника способствует приобретению следующих компетенций:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				

Проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных. Ведение технической документации. Тестирование компонентов ИС по заданным сценариям. Начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем. Осуществление технического сопровождения информационных систем в процессе ее эксплуатации. Информационное обеспечение прикладных процессов	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем	ПК-11. Способен осуществлять управление программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, осуществлять администрирование сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации.	ПК-11.1. Знать: архитектуры, программно-аппаратные средства инфокоммуникационных систем организации. ПК-11.2. Уметь: разрабатывать стратегии управления программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы(подсистемы) организации. ПК-11.3 Владеть: приемами управления программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы(подсистемы) организации.	06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.001 Программист (уровень квалификации - 6) 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.011 Администратор баз данных (уровень квалификации - 6) 06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6) 06.027 Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6)
		ПК-12. Способен осуществлять администрирование процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения, проводить регламентные работы на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	ПК-12.1. Знать: существующие средства контроля производительности, показатели производительности, нормативное обеспечение инфокоммуникационной системы. ПК-12.2. Уметь: выбирать и пользоваться сетевыми средствами контроля администрирования инфокоммуникационной системы.	

			ПК-12.3 Владеть: нормативным обеспечением инфокоммуникационной системы.	

После изучения дисциплины студент должен:

знать:

– основы построения и архитектуры ЭВМ;

– современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ;

– основы системного программирования;

уметь:

– инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты информационных систем;

– выбирать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных системах и сетевых структурах;

– ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования;

– работать в операционной системе с современными технологиями программирования, включая объектно-ориентированные;

– настраивать конкретные конфигурации операционных систем;

владеть:

– навыками администрирования современных операционных систем;

– специализированными программами операционных систем для настройки персональных и серверных компьютеров.

Компетенции, приобретенные в ходе изучения дисциплины, готовят студента к освоению других профессиональных компетенций в рамках дисциплин «Основы параллельного программирования», «Базы данных», «Программирование на языках высокого уровня», «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс изучается в 6 семестре бакалавриата на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» на предыдущих курсах, в особенности — на основе знаний, полученных при освоении дисциплины «Информатика».

Таблица 1

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КткР):	**1,78**	**64**

Лекции (Лек.)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория (Лаб.)	0,89	32
Самостоятельная работа (СР):	**2,22**	**80**
Вид итогового контроля: зачет		

Таблица 2

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КткР):	**1,78**	**48**
Лекции (Лек.)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лаборатория (Лаб.)	0,89	24
Самостоятельная работа (СР):	**2,22**	**60**
Вид итогового контроля: зачет		

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Раздел	Название раздела	Часов		
		Всего	КткР	СР
1.	**Основы администрирования,**	**54**	**30**	**24**
	в том числе:			
	лекции		14	
	лабораторные работы		16	
	выполнение домашних заданий			14
	самостоятельное изучение разделов			10
2.	**Работа с данными и процессами,**	**52**	**22**	**30**
	в том числе:			
	лекции		10	
	лабораторные работы		12	
	выполнение домашних заданий			20
	самостоятельное изучение разделов			30
3.	**Администрирование серверных систем,**	**38**	**12**	**26**
	в том числе:			
	лекции		8	
	лабораторные работы		4	
	выполнение домашних заданий			8
	самостоятельное изучение разделов			10
	подготовка к зачету			8
	Всего часов	**144**	**64**	**80**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы администрирования

1.1. Введение. Установка ОС Linux. Понятие операционной системы. Компоненты операционных систем (ОС). Понятие администрирования, задачи системного администратора. Свободное программное обеспечение. Мир UNIX. История создания Linux. Основные дистрибутивы. Использование символа «прямая косая черта». Регистр символов. Система имен жестких дисков. Установка Ubuntu Linux. Установка Linux внутри виртуальной машины (на примере VirtualBox). Выбор раздела на жестком диске для установки, создание и удаление разделов. Настройка загрузчика ОС. Офисные приложения. Терминал. Графические рабочие окружения Gnome и KDE (K Desktop Environment — рабочее окружение K).

1.2. Работа с командной оболочкой. Командная оболочка. Примеры командных оболочек, интерпретаторы. Командная оболочка bash (bourne again shell — усовершенствованная и модернизированная вариация командной оболочки sh, разработанная Стивеном Борном). Приглашение ввода команд. Виртуальные терминалы. Повышения прав, суперпользователь. Настройка терминала. Автоматическое дополнение командной строки. Получение помощи и справки. Система man. Структура команды. Встроенные команды, системные команды. Стили указания опций команд. Редактирование и исполнение команд. Переменные оболочки и окружения. История команд. Псевдонимы команд. Командная подстановка. Шаблоны подстановки. Правила выбора паролей.

1.3 Работа с файлами и каталогами. Получение списков файлов и каталогов. Типы файлов. Команды cd, mv, rm, touch, ls. Перемещение по дереву каталогов. Создание и удаление файлов и каталогов. Копирование, перемещение и переименование файлов и каталогов. Поиск файлов. Выполнение команд над результатами поиска. Определение типов файлов. Дескрипторы и жесткие связи. Определение свободного и занятого места на диске. Регулярные выражения. Шаблоны и квантификаторы. Команда grep и ее основные опции. Создание файлов путем перенаправления потоков ввода-вывода. Сохранение результатов выполнения команд в переменные.

1.4 Сценарии командной оболочки bash. Сценарии (скрипты) оболочки. Переменные в bash. Интерактивная установка значений переменных. Вызов скриптов. Экранирование (quotation). Позиционные и специальные параметры. Установка аргументов. Вызов функций в скриптах, передача параметров в функции и из функций. Команда test. Сравнение файлов, строк, чисел. Примеры скриптов.

1.5 Программирование для bash. Расширенные возможности командной оболочки bash. Вычисление арифметических выражений. Команда if. Команда case. Циклы. Создание последовательностей чисел для итерирования внутри цикла. Here-документы, here-строки. Подстановка процесса (process substitution).

1.6 Управление правами и пользователями. Права доступа и права владения. Права доступа к файлам и каталогам. Изменение прав доступа.

Установка прав доступа. Хранение учетных записей. Регистрация, удаление, блокирование учетных записей. Управление паролями. Управление группами пользователей. Профили пользователей. Получение отчетов об активности пользователей.

1.7 Основы администрирования Windows. Командная оболочка cmd. Основные команды: перемещение по директориям, отображение содержимого, копирование, удаление файлов. Запуск исполняемых приложений, написание интерпретируемых исполняемых файлов .bat. Windows Powershell: командлеты, конвейер, регулярные выражения, работа с файловой системой. Управление компьютером и устройствами. Запуск и остановка служб. Параметры автозагрузки. Управление дисками, форматирование диска, создание файловых систем и разделов. Запрет запуска программ. Сценарии запуска и завершения работы. Установка драйверов (в т.ч., - для неизвестных устройств).

Раздел 2. Работа с данными и процессами

2.1 Процессы и сигналы. Многозадачность. Процессы и задания. Системные вызовы. Структура процесса. Идентификаторы процесса. Категории процессов. Фоновый режим выполнения заданий. Жизненный цикл процесса. Мониторинг процессов. Псевдофайловая система /proc. Сигналы. Перехват и обработка сигналов в командной оболочке bash. Управление приоритетом процессов.

2.2 Отложенное и регулярное выполнение заданий. Отложенное выполнение заданий: команды at, atq. Регулярное выполнение заданий: подсистема cron.

2.3 Текстовые файлы и потоки. Перенаправление потоков ввода-вывода. Конвейеры и фильтры. Команда echo. Просмотр файлов: more, less, cat. Объединение файлов. Команды head и tail. Вырезание текста при помощи cut. Сравнение файлов и каталогов. Простое форматирование текста. Подготовка текста к печати. Замена символов табуляции на пробелы. Команды выбора, объединения строк. Замена символов с помощью команды tr. Способы объединения файлов. Получение дампа. Разделение файлов на части. Команда xargs. Сортировка sort.

2.4 Потоковые редакторы. Потоковый редактор Sed (stream editor — потоковый редактор): буферы, замена, обратные ссылки, модификаторы, опции, удаление, печать, инвертирование выбора, запись, чтение. Потоковый редактор awk: шаблон, команды, встроенные переменные. Вычисления на awk. Написание скриптов awk. Предопределенные функции awk. Передача переменных из командной оболочки в awk и обратно.

2.5 Работа с жесткими дисками и файловыми системами. Устройство файловой системы. Хранение информации в файловой системе. Использование жестких связей и символических ссылок. Работа с жесткими дисками и файловыми системами. Физическая структура накопителя. Имена жестких магнитных дисков. Создание разделов при помощи fdisk. Создание файловой системы. Проверка целостности файловой системы. Монтирование файловых систем. Работа с разделом подкачки. Мониторинг дисковых ресурсов.

Оптимизация производительности диска IDE. Резервное копирование. Команда dd. Архивирование файлов. Производительное копирование файлов при помощи утилиты rsync.

Раздел 3. Администрирование серверных систем

3.1. Управление программным обеспечением (ПО). Системы управления программным обеспечением. Задачи управления ПО. Процесс управления программным обеспечением. Варианты установки ПО. Системы управления пакетами. Менеджеры пакетов rpm, yum, apt. Преимущества и недостатки системы управления программным обеспечением. Стандартные расположения установки программ. Конфликт пакетов, его разрешение. Сборка программного обеспечения из архивов с исходным кодом. Утилита configure, утилита make и файл сборки Makefile. Часто встречающиеся ошибки при компиляции из исходных кодов. Управление библиотеками.

3.2 Системные журналы. Процесс загрузки и уровни выполнения. Конфигурирование службы syslog (system logger — система журналирования). Источники сообщений. Приоритеты. Ротация журналов. Последовательность процесса загрузки. Загрузчик grub (grand unified bootloader — унифицированный загрузчик с большими возможностями). Администрирование grub в Ubuntu Linux. Уровни выполнения — стандарт System V. Настройка автоматического запуска процессов инициализации. Запуск служб вручную. Остановка и перезагрузка системы.

3.3 Сетевые службы Linux. Службы сети. Удаленный доступ: SSH (secure shell — удаленное управление операционной системой по защищенному каналу посредством командной оболочки), VNC (virtual network computing — система удаленного доступа к рабочему столу). Передача файлов: FTP (file transfer protocol — протокол передачи файлов). Настройка FTP-сервера. Клиент FTP. Команда wget. Браузеры для консольной строки. Сетевая файловая система NFS (network file system). Система печати CUPS (common unix printing system — общая система печати UNIX). Совместная работа Windows и Linux компьютеров сети: пакет SAMBA.

3.4 Сетевые средства Linux. Настройка сетевого интерфейса из командной строки. Настройка маршрутизатора по умолчанию. Использование системы доменных имен (Domain Name System (DNS)). Поиск и устранение проблем в работе сети. Утилиты netstat, nmap. Проверка работы DNS. Утилита мониторинга трафика (поток сообщений в сети передачи данных) IPTraf. arp-кэш. Сетевой экран, его конфигурирование с помощью утилиты iptables. Антивирусная защита.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6 семестр

Таблица 3

Компетенции	Раздел		
Знать:	1	2	3

Компетенции		Раздел		
основы построения и архитектуры ЭВМ;		+		
современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ;		+		
основы системного программирования		+	+	
Уметь:				
инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты информационных систем;		+	+	
выбирать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных системах и сетевых структурах		+	+	+
ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования		+	+	
работать в операционной системе с современными технологиями программирования, включая объектно-ориентированные		+	+	+
настраивать конкретные конфигурации операционных систем.				+
Владеть:				
навыками администрирования современных операционных систем.				+
специализированными программами операционных систем для настройки персональных и серверных компьютеров.		+	+	
Профессиональные компетенции:				
ПК-11. Способен осуществлять управление программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, осуществлять администрирование сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации.	ПК-11.1. Знать: архитектуры, программно-аппаратные средства инфокоммуникационных систем организации. ПК-11.2. Уметь: разрабатывать стратегии управления программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы(подсистемы) организации. ПК-11.3 Владеть: приемами управления программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы(подсистемы)	+	+	

Компетенции		Раздел		
	организации.			
ПК-12. Способен осуществлять администрирование процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения, проводить регламентные работы на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	ПК-12.1. Знать: существующие средства контроля производительности, показатели производительности, нормативное обеспечение инфокоммуникационной системы. ПК-12.2. Уметь: выбирать и пользоваться сетевыми средствами контроля администрирования инфокоммуникационной системы. ПК-12.3 Владеть: нормативным обеспечением инфокоммуникационной системы.		+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине не предусмотрены.

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, программа бакалавриата «Системы автоматизированного проектирования химических производств» предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Администрирование операционной системы Linux» в объеме

1) в 6 семестре – 32 часа (0,89 зач. ед.).

Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на применение на практике знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, приобретение умений пользования инструментарием администрирования современных операционных систем, приобретение практических навыков работы в операционных системах.

Примерный перечень лабораторных занятий

6 семестр

Таблица 5

Раздел	Темы лабораторных занятий
1.	Основы работы в Linux. Командная оболочка.

	Работа с файлами и каталогам.
	Разработка скриптов bash.
	Права доступа. Управление пользователями и процессами.
2.	Процессы и сигналы. Отложенное и регулярное выполнение заданий
	Текстовые файлы и потоки
	Управление дисками и файловыми системами
3.	Администрирование серверных компонентов и сетей

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

6 семестр

Учебной программой дисциплины «Администрирование операционной системы Linux» в 6 семестре обучения предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 80 час.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды работы:

– выполнение домашних заданий (32 час.);

– регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала, самостоятельную работу в изучаемых операционных системах, установку ОС Linux на компьютере или съемном носителе, изучение дополнительных материалов по курсу (48 час.);

7.1 Перечень тем домашних заданий

6 семестр

Для выполнения домашних заданий настоящей программой отведено 32 час. По каждому разделу выполняются одно задание, всего 3 задания. Домашнее задание может быть выполнено на персональном компьютере или ноутбуке, альтернативно для его выполнения можно использовать компьютеры из класса для самостоятельной работы студентов, расположенного на кафедре ИКТ.

Примеры домашних заданий по разделу 1

1. Установите 64-разрядную операционную систему Ubuntu в виртуальной машине VirtualBox.
2. Определите самый большой файл на разделе диска с операционной системой (написать скрипт)
3. Найдите все пустые файлы на разделе диска с операционной системой (написать скрипт)
4. Напишите скрипт bash, который выводит на экран названия 10 процессов, расходующих наибольшее количество памяти в ОС, и определяет расположение их исполняемых файлов.
5. Определите все файлы с размером от 6 до 7 Мб на разделе диска с операционной системой (написать скрипт)
6. Найдите все файлы, содержащие строку «dog», на разделе диска с операционной системой (написать скрипт)
7. Найдите все файлы, созданные между 2002 и 2005 годом, на разделе диска с операционной системой (написать скрипт)

8. Скопируйте первые 10 строк всех файлов, начинающихся на букву «р», из директории /bin в один файл в домашней директории, и определите его размер

9. Посчитайте общее число всех поддиректорий в директории /usr (написать скрипт).

10. Используя теорему синусов по синусам двух углов и величине стороны, противолежащей первому углу, найдите вторую стороны. Для вычислений внутри скрипта использовать калькулятор bc.

11. Найдите все одноименные файлы в директориях /bin /usr/bin /usr/local/bin /usr/sbin /sbin. Если файлы с одним названием встречаются хотя бы в двух директориях, они считаются одноименными.

12. Сгенерируйте в командной оболочке 100 программ на языке C++, вычисляющих сумму чисел. В коде этих программ числа должны быть жестко закодированы. Скомпилируйте программы, запустите их. Вывод команд переадресуйте в 100 отдельных файлов.

Примеры домашних заданий по разделу 2

1. Создайте скрипт bash, выводящий список процессов с номерами и номерами родительских процессов, процент использования процессора каждым процессом, и обновляющийся каждые 5 секунд

2. Ноты октавы 0 имеют частоты (в Гц): до 16,352; ре 18,354; ми 20,602; фа 21,827; соль 24,500; ля 27,500; си 30,868. Всего 9 октав, от 0 до 8, ноты в них имеют те же наименования, что и в октаве 0, но частоты одноименных нот в каждой последующей октаве удваиваются. Например, ноты ми октавы 0 имеет частоту 20,602*2 = 41,204 Гц. Написать bash-программу, которая для диапазона из двух введенных пользователем частот выводит все ноты (с номерами октав), лежащие внутри этого диапазона по частоте.

3. Запланируйте выполнение скрипта bash (не sh!) выполняющего поиск процессов, относящихся к libreoffice, и выводящего в файл ~/logs/.libre полную информацию об этих процессах в 11:00 завтра единократно, а также в последнюю минуту каждого часа.

4. Запрограммируйте оболочку bash так, чтобы при получении ей сигнала HUP она выводила список всех запущенных процессов в файл, содержащий в названии PID текущей оболочки bash.

5. Создайте файл со списком станций фиолетовой линии и файл со списком станций кольцевой линии Московского метро. Выведите станции, принадлежащие обеим веткам, с помощью сценария bash и с помощью сценария awk. Сравните время работы обоих сценариев.

6. С помощью awk обработать исходный файл atoms.xyz в соответствии с заданием. Итоговые переменные/файл вывести на экран. Задание: Найти расстояние между атомами Ir и O.

7. С помощью awk обработать исходный файл atoms.xyz в соответствии с заданием. Итоговые переменные/файл вывести на экран. Задание: Найти число атомов водорода, координаты которых удовлетворяют неравенствам

$-0.34 < Y < 1.3$

$-7.7 < Z < -5.5$

8. С помощью awk обработать исходный файл atoms.xyz в соответствии с заданием. Итоговые переменные/файл вывести на экран. Задание: Посчитать и вывести число атомов каждого типа на экран, а также установить обратный порядок столбцов (сначала выводить последний столбец, затем — предпоследний, и т.д., до первого)

(продолжение таблицы 6)

9. С помощью awk обработать исходный файл atoms.xyz в соответствии с заданием. Итоговые переменные/файл вывести на экран. Задание: Все координаты атома калия увеличить на 2 единицы, и поместить его в файле непосредственно после Ir.

10. С помощью awk обработать исходный файл atoms.xyz в соответствии с заданием. Итоговые переменные/файл вывести на экран. Задание: Поменять местами второй и третий столбец.

11. С помощью awk обработать исходный файл atoms.xyz в соответствии с заданием. Итоговые переменные/файл вывести на экран. Задание: Удалить каждую третью строку из файла (3,6,9…) и заменить атом калия на атом бора.

12. С помощью awk обработать исходный файл atoms.xyz в соответствии с заданием. Итоговые переменные/файл вывести на экран. Задание: Определить с использованием теоремы косинусов угол Ir-O-K.

Содержимое файла atoms.xyz

Atom	*X*	*Y*	*Z*
Ir	*0.99437992990524*	*-0.34269845108108*	*-3.09726116046547*
C	*-1.78523435834955*	*-0.80128428317708*	*-6.59331044461245*
C	*-3.31598719563957*	*-0.92733718351966*	*-6.50054352181805*
C	*-1.40950141330235*	*0.64386728136198*	*-6.98255100716577*
O	*-1.16164771974228*	*-1.22773178801588*	*-5.44314154793957*
H	*-1.49733129676448*	*-1.42721354486802*	*-7.48249131009368*
H	*-3.59159398532618*	*-1.96049032471667*	*-6.27578865140234*
H	*-3.68778595322297*	*-0.29518726167605*	*-5.68835685788211*
H	*-3.81524644395587*	*-0.62800602683343*	*-7.42846940234560*
H	*-0.32436472113108*	*0.76472964945055*	*-7.02744643337563*
H	*-1.82844016240678*	*0.92188046399308*	*-7.95536084618941*
H	*-1.77902163220926*	*1.34747072213403*	*-6.23401704120998*
K	*1.07103536196612*	*-1.81284456700227*	*-6.52587649854301*

Примеры домашних заданий по разделу 3

1. Используя консольную программу wget, загрузите исходные коды программы zstd для сжатия файлов (https://github.com/facebook/zstd), скомпилируйте и установите программу в папку ~/zstd-build

2. Сравните время копирования двух папок внутри локального компьютера с помощью программ cp, scp, а также rsync с опциями -avz. Сделайте выводы и объясните наблюдаемые различия.

3. Напишите скрипт, который бы определял все открытые в системе порты, а при открытии нового/закрытии старого порта сообщал бы об этом пользователю.

4. Напишите скрипт, который бы определял все открытые в системе TCP и UDP соединения, а при открытии нового/закрытии старого соединения сообщал бы ip-адрес удаленного компьютера пользователю.

5. Напишите скрипт, автоматически осуществляющий пинг всех ip в заданной пользователем подсети (не более 255 компьютеров). Пинг осуществлять по 3 раза. Выведите по результатам пинга список всех доступных хостов, и процент успешных запросов ping с ним.

6. Напишите скрипт, который бы определял все открытые в системе порты, и выводил бы PID и PPID для каждого процесса, использующего открытый порт.

7. Сравните время копирования двух папок внутри локального компьютера с помощью программ netcat и rsync с опциями -avz. Сделайте выводы и объясните наблюдаемые различия.

8. Напишите скрипт, который каждые 10 секунд определяет, какой процесс расходует максимальное количество реальной оперативной памяти. Если суммарное использование оперативной памяти компьютера превышает 95%, скрипт выполняет завершение этого процесса.

9. Изучить скорость работы дисковой подсистемы, копируя данные командой dd. Построить графики зависимости скорости копирования от размера блока (bs) и от количества блоков при фиксированном размере блока.

10. Организуйте беспарольный ssh-доступ на localhost. Организуйте автоматическое монтирование папки ~/folder1 в папку ~/mnt_folder1 при запуске ОС по протоколу ssh.

11. Настройте журналирование от источника auth с приоритетом не ниже info в файл /var/log/mylog. Создайте соответствующую настройку. Протестируйте созданный журнал с помощью logger. Записываются ли в этот журнал сообщения о входе в сеанс и выходе из него? Напишите скрипт, который осуществлять ротацию данного журнала каждые 5 дней с числом старых версий, равным единице. Используйте для этого crontab.

12. Установите программу screen, с помощью dpkg в консоли, загрузив ее в виде .deb-пакета с официального сервера Ubuntu с помощью wget. Изучите опции команды screen, создайте несколько новых процессов screen внутри исходной командной оболочке (не вложенных!). Как отсоединиться от сессии screen, как присоединиться? Как переходить между сессиями, не выходя в исходную командную оболочку?

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<u>6 семестр</u>

Общая оценка зачета с оценкой складывается путем суммирования

– оценок за лабораторные работы: предусмотрено выполнение 8 лабораторных работ по 5 баллов (40 баллов);

– оценок за домашние задания: домашнее задание по разделу 1 — 7 баллов, домашнее задание по разделу 2 — 7 баллов, домашнее задание по разделу 3 — 6

баллов (20 баллов);

– оценки за итоговый контроль (40 баллов).

Максимальная оценка зачет – 100 баллов.

8.1 Примерная тематика курсовой работы

6 семестр

Предусмотрена курсовая работа, которая оценивается отдельной оценкой в 100 баллов.

Примерные темы курсовых работ:

1) Разработка графического приложения «Шахматы»
2) Разработка программы – автоматического переключателя раскладки клавиатуры.
3) Разработка монитора состояния и управления местом на жестком диске.
4) Разработка динамической библиотеки для функций линейной алгебры.
5) Разработка мессенджера с помощью сокетов.
6) Разработка программы – оконного файлового менеджера.
7) Разработка mp3-плеера.
8) Разработка программы для расчета центробежного насоса.

8.2. Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины

6 семестр

Примеры контрольных вопросов для контрольной работы

1. Дескриптор процесса, устройства, окна
2. Процесс и поток
3. DLL, динамическое подключение
4. Ловушки
5. API запуска приложений -использование, структура
6. Диск, директория файл
7. Устройства ввода информации (клавиатура, мышь)
8. Системный реестр
9. Оперативная память, файлы отображаемые в память
10. Файловые потоки
11. Окна, характеристики существование, использование
12. Сетевые протоколы, сокеты
13. Графика в Windows
14. Событийная модель Windows, событийное программирование
15. Синхронизация многопоточных приложений
16. DLL, статическое подключение
17. Управление посторонними окнами
18. API функции создания, удаления, переименования, поиска файлов

19. Сетевая модель взаимодействия, создание собственного протокола
20. Управление задачами в Windows
21. DLL, использование для хранения форм
22. API функции создания, удаления, переименования, поиска папок

6 семестр

Разделы 1,2,3 (итоговый контроль – зачет)

Итоговый контроль по разделам 1-3 проводится в форме устного опроса (зачет с оценкой). Максимальная оценка за итоговый контроль – 40 баллов.

Примеры контрольных вопросов для зачета с оценкой

1. Свободное программное обеспечение, GNU/Linux, дистрибутивы.
2. Командная оболочка Linux. Встроенные команды оболочки. Редактирование и исполнение команд.
3. Хранение информации в файловой системе. Использование жестких связей и символических ссылок.
4. Управление пользователями. Права доступа и права владения файлами и каталогами, установка, изменение.
5. Система файлов и каталогов в Linux. Перемещение по дереву каталогов. Создание, удаление, копирование, перемещение и переименование файлов и каталогов.
6. Команда grep и ее опции.
7. Передача результатов работы одной команды другой команде. Выполнение команд с использование дочерней оболочки.
8. Процессы в GNU/Linux. Фоновый режим выполнения заданий. Жизненный цикл процесса. Мониторинг и идентификаторы процессов.
9. Процессы в GNU/Linux. Управление приоритетом процессов.
10. Командная оболочка cmd. Запуск исполняемых приложений, написание интерпретируемых исполняемых файлов .bat.
11. Windows Powershell: командлеты, конвейер, регулярные выражения, работа с файловой системой.
12. Текстовые файлы. Создание и объединение файлов.
13. Потоковый редактор sed: назначение, основные опции. Примеры.
14. Потоковый редактор awk: назначение, основные опции. Примеры.
15. Сортировка файлов и строк в файлах.
16. Потоки ввода, вывода, ошибок. Перенаправление потоков ввода/вывода. Поток ввода с клавиатуры.
17. Написание сценариев bash. Создание и запуск скрипта. Переменные в bash.
18. Переменные в bash. Массивы в bash (объявление, использование).
19. Сетевые средства GNU/Linux, адресация. Поиск и устранение проблем в работе сети.
20. Создание разделов при помощи fdisk. Целостность файловой системы.
21. Управление программным обеспечением. Варианты и места установки программного обеспечения. Системы управления пакетами.

8.3. Структура и пример билета для зачета с оценкой

6 семестр

Билет для проведения зачета с оценкой содержит 2 вопроса, максимальная оценка за каждый вопрос – 20 баллов.

Пример билета к зачёту представлен ниже.

«Утверждаю» *Зав. кафедрой ИКТ* *Э.М. Кольцова* _____	Министерство образования и науки РФ
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Направление подготовки бакалавров **09.03.01 Информатика и вычислительная техника** **Профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»** **Дисциплина «Администрирование операционной системы Linux»**

Билет № 8

1. Процессы в GNU/Linux. Фоновый режим выполнения заданий. Жизненный цикл процесса. Мониторинг и идентификаторы процессов.

2. Предложите блок-схему алгоритма решения следующей задачи с использованием awk: вычисление квадратного корня из числа.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Красильников И.В., Бобров Д.А, Шумакова О.П., Системное программирование для Windows в среде Delphi: учеб. пособие М: РХТУ им Д.И. Менделеева, 2006. – 140 с.
2. Гончарук С.В. Администрирование ОС Linux. 2е изд. [Текст: электронный ресурс]. М.:НОИ Интуит, 2016. — 164 с. Режим доступа ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/100568
3. Курячий Г.В., Маслинский К.А. Операционная система Linux. 2е изд. [Текст: электронный ресурс]. М.:НОИ Интуит, 2016. — 450 с. Режим доступа ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/100278
4. Костромин В.А. Основы работы в ОС Linux. 2е изд. [Текст: электронный ресурс]. М.:НОИ Интуит, 2016. — 810 с. Режим доступа ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/100337

Б. Дополнительная литература

1. Немет Э., Снайдер Г., Хейн Т., Уэйли Б. Unix и Linux: руководство системного администратора, 4-е изд. : Пер. с англ. — М .: И.Д. Вильямс, 2012. – 1312 с.

2. Бражук А.И. Сетевые средства Linux. 2е изд. [Текст: электронный ресурс]. М.:НОИ Интуит, 2016. — 810 с. Режим доступа ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/100489

3. Сафонов В.О. Основы современных операционных систем [Электронный ресурс] / В.О. Сафонов. — М.: НОИ Интуит, 2016. — 826 с. — ISBN 978-5-9963-0495-0. — Режим доступа ЭБ «eLibrary»: https://elibrary.ru/item.asp?id=20247825

4. Береснев А. Администрирование GNU/Linux с нуля. 2 изд. СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 576 с. Режим доступа ЭБ «eLibrary»: https://elibrary.ru/item.asp?id=21552687

5. Назаров, С.В. Современные операционные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Назаров, А.И. Широков. — Электрон. дан. — М.: НОУ «ИНТУИТ», 2016. — 351 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100498. — Загл. с экрана.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Журнал Linux Format - все о Linux по-русски. Архив номеров. [Электронный ресурс] Режим доступа: www.linuxformat.ru/archive (Дата обращения 10.02.2018).

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций;

– конспект лекций;

– варианты домашних заданий для текущего контроля освоения дисциплины;

– варианты заданий к контрольным работам для промежуточного контроля варианты вопросов к зачету с оценкой для итогового контроля освоения дисциплины.

– освоения дисциплины.

При использования электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

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

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 10.02.2019).

2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования по направлениям бакалавриата // 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 (дата обращения: 10.02.2019).

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

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 10.02.2019).

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». [Электронный ресурс] Режим доступа: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.02.2019).

3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.i-exam.ru (дата обращения: 10.02.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента, обучающегося в бакалавриате, способствуют освоению образовательной программы, помогают в выполнении самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Администрирование операционной системы Linux» изучается в течение двух семестров. В 6 семестре изучается первая часть курса, которая посвящена базовым аспектам операционных систем и изучению основных составляющих современных ОС на примере операционной системы Windows. Эта часть курса состоит из 6 разделов. В 6 семестре изучается часть курса, посвященная администрированию современных операционных систем, настройке их конфигурации. Эта часть курса изучается преимущественно на примере операционной системы Linux и состоит из трех разделов.

Каждый из разделов курса имеет определенную логическую завершенность. Изучая материал каждого раздела, следует пользоваться конспектом лекций. Для углубления знаний по изучаемым темам необходимо пользоваться сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект, указывая библиографические данные источника.

Учебная программа дисциплины предусматривает выполнение домашних работ и курсовой работы для закрепления пройденного материала и самостоятельную подготовку к лабораторным занятиям и проработку материала, пройденного на лекциях, с использованием персонального компьютера. Эти работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу.

В следующих таблицах показано распределение тем лекций, лабораторных занятий по учебным неделям в семестре, а также приведены сроки выполнения домашних заданий.

6 семестр

Таблица 6

Учебная неделя	Тема лекции	Тема лабораторной работы	Домашнее задание
Раздел 1. Основы администрирования			
1	1.1. Введение.	Основы работы в Linux. Командная оболочка.	Домашняя работа 1
2	1.2. Работа с командной оболочкой.		
3	1.3 Работа с файлами и каталогами.	Работа с файлами и каталогам.	
4	1.4 Сценарии командной оболочки bash.		
5	1.5 Программирование для bash. Расширенные возможности командной оболочки bash.	Разработка скриптов bash.	
6	1.6 Управление правами и пользователями.		
7	1.7 Основы администрирования Windows.	Права доступа. Управление пользователями и процессами.	Сдача домашней работы 1
Раздел 2. Работа с данными и процессами			
8	2.1 Процессы и сигналы.		Домашняя работа 2
9	2.2 Отложенное и регулярное выполнение заданий.	Процессы и сигналы. Отложенное и регулярное выполнение заданий	
10	2.3 Текстовые файлы и потоки.		
11	2.4 Потоковые редакторы.	Текстовые файлы и потоки	
12	2.5 Работа с жесткими дисками и файловыми системами.		Сдача домашней работы 2
Раздел 3. Администрирование серверных систем			
13	3.1. Управление программным обеспечением (ПО).	Управление дисками и файловыми системами	Домашняя работа 3
14	3.2 Системные журналы. Процесс загрузки и уровни выполнения.		
15	3.3 Сетевые службы Linux.	Администрирование серверных компонентов и сетей	
16	3.4 Сетевые средства Linux.		Сдача домашней работы 3

Самостоятельная работа по курсу помогает закрепить полученные знания по дисциплине, расширяет эрудицию и кругозор студента в области принципов функционирования современных операционных систем и их администрирования. При успешном освоении курса студент сможет выполнять базовые функции системного администратора рабочих станций, малых локальных вычислительных сетей и серверов, в том числе — используемых для автоматизированного проектирования.

Контроль за освоением курса производится в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Требования, предъявляемые к выполнению работ

По каждой лабораторной работе студент выполняет отчет, который включает

– Титульный лист с названием работы, оформленный по стандарту (включает заголовок с указанием университета и ведомства, которому подчиняется университет, ФИО студента и преподавателя, указание учебной группы студента, места, где находится университет, года выполнения);

– Задания по лабораторной по работе;

– Программный код (набор команд командной оболочки и/или сценарий командной оболочки операционной системы, который был использован для решения задания);

– Текстовый вывод на экран и содержимое файлов, которые были получены в результате выполнения команд при решении задания.

В случае, если задание можно решить несколькими способами, предпочтительно использовать меньшее число команд. Если для решения задач требуется выполнить команды ОС, которые порождают дочерние командные оболочки, предпочтительно использовать наименьшее число дочерних командных оболочек.

Преподаватель проверяет отчет, проводится его защита, которая включает в себя устные ответы студента на теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Если работоспособность программного кода неочевидна из текста отчета (например, при решении заданий, связанных с написанием сценариев командной оболочки), студент должен продемонстрировать корректность и универсальность программного кода на компьютере. Под корректностью кода подразумевается, что он выполняет те функции, которые требуются по заданию, и дает корректные результаты. Под универсальностью кода подразумевается то, что он позволяет решить задание при различных (любых) наборах входных данных, а не только при ограниченном числе таких наборов. Полностью корректный и универсальный программный код в совокупности с успешным ответом на теоретические вопросы по теме занятия оцениваются максимальной оценкой.

В 3 семестре выполняется 9 лабораторных работ по курсу, максимальная оценка за каждую работу составляет 7 баллов.

В 6 семестре выполняется 8 лабораторных работ по курсу, максимальная оценка за каждую работу составляет 5 баллов. При выполнении домашних работ предъявляются требования, аналогичные требованиям при выполнении лабораторных работ по курсу. При сдаче отчета студент получает оценку. Максимальная оценка за домашние задания, выполняемые в 4 семестре: по разделу 1 — 7 баллов, по разделу 2 — 7 баллов, по разделу 3 – 6 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала по курсу заканчивается контролем его освоения в форме

1) 6 семестр – зачета.

2)

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Администрирование операционной системы Linux» изучается в 6 семестре бакалавриата.

<u>В 6 семестре</u>

В первом разделе, «Основы администрирования», рекомендуется подробно рассмотреть базовые утилиты командной строки, а в особенности — командную оболочку bash. Знания и навыки, полученные при освоении первого раздела, необходимы для успешного освоения остальной части курса.

Во втором разделе, «Работа с данными и процессами», следует в особенности обратить на внимание на средства обработки данных, поскольку обработка и анализ данных являются одними из важнейших направлений (трендов) в экономике, требуются для эффективного управления химико-технологическими процессами, при организации и усовершенствовании производств. Ряд заданий подразумевает, что при изучении курса «Информатика» студенты освоили простейшие алгоритмы сортировки данных, системы счисления.

Основная задача раздела «Администрирование серверных систем» состоит в том, чтобы студенты освоили получили навыки работы с компонентами

операционных систем, используемыми на вычислительных серверах. Особое внимание следует уделить способам организации внутрисетевого обмена, конфигурирования локальной сети, выявления проблем ее работоспособности. В последние десятилетия происходит колоссальный рост количества данных и информации, особенности — в сети «Интернет». Даже малая фирма для хранения и обработки данных зачастую уже применяет вычислительный сервер. Поэтому, в курсе требуется дать знания об администрировании операционных систем на серверах и о настройке сетей. При этом нельзя умолчать и о вопросах безопасности данных, и программных средствах защиты, существующих в ОС, для этого. Однако подробное освещении вопросов безопасности следует оставить для специального курса по информационной безопасности и криптографии, который читается на старших курсах («Компьютерная безопасность»).

При проведении занятий преподаватель может оставлять рекомендации относительно дополнительной литературы по теме занятия. На первых занятиях следует научить студентов пользоваться встроенной справкой операционной системы и другими системами помощи, в том числе, справочными интернет-порталами. Рекомендуется показать преимущества и возможные «подводные камни» при работе с базой знаний форумов типа вопрос-ответ (Q&A) проекта StackExchange (Unix and Linux, Serverfault, AskUbuntu, AskFedora, Stackoverflow). Эти средства при умелом использовании помогут студентам быстро получать знания по различным разделам информатики, в том числе — в отношении операционных систем.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

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

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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

1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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

7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core +

		(Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянаучнойбазыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.

20	Издательство Elsevier наплатформеScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом аудиторные занятия по дисциплине «Администрирование операционной системы Linux» проводятся в форме лекций и лабораторных работ.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная лаборатория, оснащенная персональными компьютерами с установленной ОС (Windows XP и выше и Ubuntu Linux 14.04 и выше в 6 семестре) по числу студентов; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Электронные презентации по темам лекционного курса.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации по темам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	21	бессрочная
3	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	Номер лицензии ICM-170298	1	до 14.03.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

6 семестр

Таблица 7

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основы администрирования	*Знает:* – основы построения и архитектуры ЭВМ; – современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ; *Умеет:* – ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования – работать в операционной системе с современными технологиями программирования, включая объектно-ориентированные – настраивать конкретные конфигурации операционных систем *Владеет:* – навыками администрирования современных операционных систем.	Оценка за лабораторные работы Оценка за домашнюю работу Оценка за зачет
Раздел 2. Работа с данными и процессами	*Знает:* – основы построения и архитектуры ЭВМ; – современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ; – основы системного программирования *Умеет:* – инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты информационных систем – выбирать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных системах и сетевых структурах – ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования – работать в операционной системе с современными технологиями программирования, включая объектно-ориентированные – настраивать конкретные конфигурации операционных систем	Оценка за лабораторные работы Оценка за домашнюю работу Оценка за зачет

	Владеет: – навыками администрирования современных операционных систем; – специализированными программами операционных систем для настройки персональных и серверных компьютеров.	
Раздел 3. Администрирование серверных систем	*Знает:* – современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ; *Умеет:* – ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения, использовать прикладные системы программирования – работать в операционной системе с современными технологиями программирования, включая объектно-ориентированные – настраивать конкретные конфигурации операционных систем *Владеет:* – навыками администрирования современных операционных систем; – специализированными программами операционных систем для настройки персональных и серверных компьютеров.	Оценка за лабораторные работы Оценка за домашнюю работу Оценка за зачет

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «Администрирование операционной системы Linux» основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.

–

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

«Утверждаю»
ректор
(руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы и средства проектирования информационных систем и технологий»
(*Б1.В.26*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена кандидатом технических наук, доцентом кафедры информационных компьютерных технологий Семеновым Г.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им.Д.И. Менделеева «14» мая 2019 г., протокол № 18

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	6
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2.	Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	8
6.	Практические и лабораторные занятия	10
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	10
6.2.	Лабораторные занятия	10
7.	Самостоятельная работа	11
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	11
8.1.	Примерная тематика реферативно-аналитической работы	11
8.2	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	11
8.3	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (экзамена, 8 семестр)	14
8.4	Структура и примеры билетов для экзамена	15
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	16
9.1	Рекомендуемая литература	16
9.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	16
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	17
10.	Методические указания для обучающихся	18
	10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
	10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
11.	Методические указания для преподавателей	19
	11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
	11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	20
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	21
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	28
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	28
13.2	Учебно-наглядные пособия	28
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	28
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	28
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	28
14.	Требования к оценке качества освоения программы	29
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	31

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 09.03.01 - Информатика и вычислительная техника, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» относится к вариативной (дисциплины по выбору) части блока дисциплин учебного плана (Б1.В.25) и рассчитана на изучение в 8 семестре. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области информатики.

1. Цель дисциплины – теоретическая и практическая подготовка студентов в области проектирования и сопровождения информационных систем (ИС) с использованием различных методов и современных технологий.

З**адача дисциплины:**

− изучение методологии проектирования ИС: анализа информационных ресурсов, разработки моделей бизнес-процессов и структур данных, конструирования программных модулей, анализа проектных решений ИС;

− изучение основных этапов проектирования ИС с использованием промышленных стандартизированных решений, опирающихся на современные технологии;

− овладение навыками проектирования информационных систем от этапа постановки задачи до программной реализации.

Курс «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» читается в 8 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» при подготовке бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника способствует приобретению следующих компетенций:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных. Ведение технической документации. Тестирование компонентов ИС по заданным сценариям. Начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем. Осуществление технического сопровождения информационных систем в процессе ее эксплуатации. Информационное обеспечение прикладных процессов	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем	ПК-9. Способен обеспечивать информационную безопасность на уровне БД.	ПК-9.1. Знать: модели и структуры данных, физические модели БД, особенности реализации структуры данных и управления данными в установленной БД. ПК-9.2. Уметь: использовать современные средства администрирования баз данных. ПК-9.3. Владеть: средствами защиты от несанкционированного доступа БД.	06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.001 Программист (уровень квалификации - 6) 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.011 Администратор баз данных (уровень квалификации - 6) 06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6) 06.027 Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы	ПК-14. Проводить юзабилити-исследование программных продуктов и/или аппаратных средств.	ПК-14.1. Знать: принципы эргономики, средства разработки эргономичных человеко-машинных интерфейсов. ПК-14.2. Уметь: пользоваться системами разработки эргономических	06.025 Специалист по дизайну графических пользовательских интерфейсов (уровень квалификации - 6) 40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-

	автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем		систем. ПК-14.3 Владеть: методами оценки эргономичности технических систем.	конструкторскими работами (уровень квалификации - 6)

Знать:

− основные этапы, методологию, технологию и средства проектирования информационных систем

Уметь:

− проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей;

− проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем;

− проводить сборку информационной системы из готовых компонентов;

− адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования;

Владеть:

− методами и средствами проектирования, модернизации и модификации информационных систем.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**144**
Контактная работа (КР):	**1,32**	**48**
Лекции (Лек)	0,44	16
Лабораторные работы	0,88	32
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**60**
Вид контроля: экзамен	**1,0**	**36**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**4**	**108**
Контактная работа (КР):	**1,32**	**36**
Лекции (Лек)	0,44	12
Лабораторные работы	0,88	24
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**45**
Вид контроля: экзамен	**1,0**	**27**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

		Академ. часов				
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лек-ции**	**Лаб. рабо-ты**	**Сам. рабо-та**	**Экз.**
1.	**Раздел 1. Основные понятия**	**36**	**6**	**12**	**18**	
2.	**Раздел 2. Организация разработки ИС и управление проектом**	**36**	**4**	**8**	**24**	
3.	**Раздел 3. Методология и технология разработки информационных систем**	**36**	**6**	**12**	**18**	
4.	**Экзамен**	**36**				
	ИТОГО	**144**	**16**	**32**	**60**	**36**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия

1.1. Стандарты проектирования.

Методы управления ресурсами. Исходные данные для проектирования ИС. Поддержка информационными технологиями методов управления. Понятие о риске проекта ИС. Компоненты проектирования. Стадии разработки, модели представления, уровни детализации. Стандарты и методики. Виды стандартов. Стандарты комплекса ГОСТ 34. Международный стандарт ISO/IEC 12207: 1995-08-01. Методика Oracle CDM.

1.2. Этапы создания ИС.

Формирование требований, концептуальное проектирование, спецификация приложений, структура информационно-логической модели ИС, разработка функциональной модели, интеграция и тестирование ИС. Методы программной инженерии в проектировании ИС.

1.3. Жизненный цикл программного обеспечения ИС.

Понятие жизненного цикла программного обеспечения (ПО) ИС. Процессы жизненного цикла: основные, вспомогательные, организационные. Содержание и взаимосвязь процессов жизненного цикла ПО ИС. Модели жизненного цикла. Каскадная, модель с промежуточным контролем, спиральная. Стадии жизненного цикла ПО ИС. Регламентация процессов проектирования в отечественных и международных стандартах.

Раздел 2. Организация разработки ИС и управление проектом

2.1. Каноническое проектирование ИС.

Стадии и этапы процесса канонического проектирования ИС. Цели и задачи предпроектной стадии создания ИС. Модели деятельности организации ("как есть" и "как должно быть"). Состав работ на стадии технического и рабочего проектирования.

2.2. Типовое проектирование ИС.

Понятие типового проекта, предпосылки типизации. Объекты типизации. Методы типового проектирования. Оценка эффективности использования типовых решений. Типовое проектное решение (ТПР). Состав и содержание операций типового элементного проектирования ИС. Состав проектной документации. Функциональные пакеты прикладных программ как основа ТПР. Адаптация типовой ИС. Методы и средства прототипного проектирования ИС.

Раздел 3. Методология и технология разработки информационных систем

3.1. Методология и технологии разработки ПО

Методология быстрой разработки. Объектно-ориентированный подход. Визуальное программирование. Событийное программирование. Разработка приложений для распределенных ИС. Трехуровневая архитектура «Клиент-сервер». Модель сервера

приложений – «тонкий клиент». Функции и аппаратная реализация SQL-сервера, сервера приложений и клиентских компьютеров. Программная реализация.

3.2. Организация доступа к данным.

Механизмы доступа к данным. Технологии доступа к данным. Компоненты для доступа к данным. Коллективный доступ к удаленной базе данных(БД). Компоненты интерактивного приложения. Архитектуры и модели удаленных БД. Модели удаленного доступа к данным. Модели сервера баз данных.

3.3 Разработка приложений ИС.

Построение трехуровневого приложения. Функции клиентского приложения. Модель сервера приложений. Модель сервера баз данных. Разработка веб-приложений. Язык разметки гипертекста HTML. Разработка динамического веб-приложения на основе языка программирования PHP. Принципы работы и структура Web-приложений на основе ASP.NET

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
	Знать			
1	– основные этапы, методологию, технологию и средства проектирования информационных систем	+	+	
	Уметь:			
2	– проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей;	+	+	
3	– проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем;	+	+	
4	– проводить сборку информационной системы из готовых компонентов;		+	+
5	– адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования;		+	+
	Владеть:			
6	– методами и средствами проектирования, модернизации и модификации информационных систем.	+	+	+
	Универсальные компетенции:			

7	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	+	+	+
	Профессиональные компетенции:				
8	ПК-9. Способен обеспечивать информационную безопасность на уровне БД.	ПК-9.1. Знать: модели и структуры данных, физические модели БД, особенности реализации структуры данных и управления данными в установленной БД. ПК-9.2. Уметь: использовать современные средства администрирования баз данных. ПК-9.3. Владеть: средствами защиты от несанкционированного доступа БД.	+	+	+

9	ПК-14. Проводить юзабилити-исследование программных продуктов и/или аппаратных средств.	ПК-14.1. Знать: принципы эргономики, средства разработки эргономичных человеко-машинных интерфейсов. ПК-14.2. Уметь: пользоваться системами разработки эргономических систем. ПК-14.3 Владеть: методами оценки эргономичности технических систем.	+	+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторный практикум по дисциплине «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» выполняется в соответствии с Учебным планом в _ семестре и занимает 32 акад. ч. Лабораторные работы охватывают 1 – 3 разделы дисциплины. В практикум входит 8 работ, примерно по 4 ч на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий», а также дает знания о современных подходах к проектированию приложений информационных систем.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума составляет 60 балла (максимально по 7-8 балла за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1.	1.2	Разработка функциональной модели предметной области (методология IDEF0).
2.	1.2	Разработка моделей потоков данных (методология DFD).
3.	1.2	Разработка функциональной модели предметной области (методология IDEF3).
4.	2.2	Разработка модели данных средствами CASE-систем (методология IDEF1X и IE).
5.	2.3	Разработка модели данных средствами CASE-систем (методология IDEF1X и IE).
6.	2.3	Реализация доступа к базам данных в среде VISUAL STUDIO.NET на языке C++ с применением ASP.NET..
7.	3.3	Изучение приемов разработки веб-интерфейса для доступа к

		БД в архитектуре «клиент-сервер».
8.	3.3	Разработка динамического веб-приложения к БД

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 60 ч в 8 семестре. 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;

− посещение отраслевых выставок и семинаров;

− участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;

− подготовку к выполнению и защите лабораторных работ по материалу лекционного курса и методическим материалам;

− подготовку к сдаче зачета с оценкой (8 семестр) 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, законспектированный на лекциях, 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.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы.

Не предусмотрена учебным планом

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено защита 8 лабораторных работ (3 по разделу1, 2 по разделу 2 и 3 по разделу 3). Максимальная оценка за лабораторные работы разделов 1 и 3 составляет по 8 баллов за каждую. Максимальная оценка за лабораторные работы раздела 2 составляет 12 баллов, по 6 баллов за каждую работу. Оценка за лабораторную работу складывается из оценки качества выполненной работы и оценки ответов на вопросы при защите работы.

Защита лабораторной работы после предоставления преподавателю отчета проводится в форме собеседования – ответа на контрольные вопросы:

Раздел 1. Примеры вопросов при защите лабораторных работ 1, 2, 3.

1. Основные определения и суть понятия «Проектирование».
2. Многоаспектность понятия «Проектирование».
3. Понятия «Проект», «Проектное решение», «Проектный документ».
4. Функциональные и подсистемы АИС.
5. Обеспечивающие подсистемы АИС.
6. Структура проекта АИС. Объекты и субъекты проектирования АИС.
7. Основополагающие причины и цели разработки и модификации АЭИС.
8. Цели, задачи и основные противоречия процесса проектирования АИС.
9. Причины сложности больших информационных систем.
10. Требования к эффективности и надежности проектных решений.
11. Базовые принципы создания АИС.

12. Основные стратегии создания АИС и подходы к проведению предпроектного обследования.
13. Цели, задачи и принципы проведения обследования ЭИС.
14. Этапы и содержание работ на ранних стадиях создания АИС.
15. Методы проведения предпроектного обследования и способы сбора данных.
16. Стадии структурного анализа и этапы обследования предметной области.
17. Предпосылки появления и назначение CASE-средств и CASE-технологий.
18. CASE-средства и типы CASE-моделей структурного анализа, порядок их построения.
19. Методологии структурного анализа Йодана/Де Марко и Гейна-Сарсона.
20. SADT – технология структурного анализа и проектирования.
21. Иерархия диаграмм. Синтаксис диаграмм.Разветвление дуг. Слияние дуг.
22. Синтаксис моделей и работа с ними.
23. Этапы и последовательность построения IDEF0-модели.
24. Назначение контекстных диаграмм. Сходства и различия контекстных диаграмм,
25. построенных в нотациях IDEF0 и DFD.
26. Критерии и правила декомпозиции процессов на диаграммах потоков данных и IDEF0-диаграммах.
27. Сравнительный анализ основных элементов диаграмм потоков данных и IDEF0-диаграмм.
28. Нумерация работ и IDEF0-диаграмм. Диаграммы дерева узлов и FEO.
29. Основные элементы контекстных диаграмм и диаграмм потоков данных.
30. Верификация и согласование контекстных диаграмм.
31. Диаграммы потоков данных. Основные символы диаграммы.
32. Декомпозиция данных и соответствующие расширения диаграмм потоков данных.
33. Сущность, базовые принципы и ограничения структурного подхода к проектированию и анализу информационной системы.
34. Правила детализации подсистем и процессов при помощи диаграмм потоков данных.
35. Метод описания процессов предметной области с использованием методологии IDEF3.
36. Критерии завершения детализации процессов.
37. Проблемы выражения логики процессов. Основные структуры языка описания внутренней логики процессов.
38. Формальное определение и особенности языка описания логики процессов.
39. Рекомендации по записи логики процессов.
40. Классификация и выбор CASE-систем и CASE-технологий.
41. Функционально-ориентированные CASE-технологии.
42. Обобщенная модель и свойства жизненного цикла АИС.
43. Эволюция моделей жизненного цикла АИС. Достоинства и недостатки каскадной и поэтапной моделей жизненного цикла АИС.
44. Спиральная модель жизненного цикла АИС: достоинства, недостатки и сфера и особенности использования.

Раздел 2. Примеры вопросов при защите лабораторных работ 4, 5.

1. Иерархическая детализация описания данных. Понятия «Структура данных» и «Элемент данных».
2. Технология оригинального проектирования.
3. Общие требования к типовым ЭИС.
4. Понятие и назначение типового элемента и типового технологического процесса.
5. Основные понятия и классификация методов типового проектирования.
6. Технология параметрически-ориентированного проектирования.

7. Технология модельно-ориентированного проектирования.
8. Содержание, основные принципы и особенности использования RAD-технологии прототипного создания приложений.
9. Понятие и основные элементы информационно-логической модели данных (ИЛМД).
10. Требования, предъявляемые к инфологической модели данных.
11. Назначение, основные свойства и базовые понятия моделей «Сущность–связь».
12. Перечислите и опишите известные методологии, применяемые при проектировании баз данных в рамках структурного подхода.
13. Моделирование структур данных ИС в рамках методологии «Сущность-связь».
14. Что такое домен? Для чего применяются домены и в каких случаях целесообразно использовать их при проектировании и поддержке БД?
15. Методологи IDEF1X и IE. Логические модели. ER диаграммы.
16. Ключевая модель данных
17. Модель данных с полным набором атрибутов.
18. Физические модели: Трансформационная модель,
19. Физические модели: Модель данных СУБД.
20. Определение и описание сущностей ER-диаграмм в CASE-Методе Баркера..
21. Определение и описание связей между сущностями ER-диаграмм.
22. Определение и описание атрибутов сущности ER-диаграммы.
23. Правила построения и оформления ER–диаграмм.
24. Последовательность процессов построения ER–диаграмм.
25. Этапы проектирования БД.
26. Требования к инструментальным средствам моделирования БД.
27. Технологические возможности CASE-систем.
28. Методология IDEF1X IE.
29. Особенности графического отображения и описания сущностей в CASE-системах.
30. Отображение и описание атрибутов в CASE-системах.
31. Особенности отображения и описания связей в CASE-системах.
32. Основные подходы к разработке инфологических моделей данных.
33. Этапы разработки ИЛМД при процессном и непроцессном подходах, их достоинства и недостатки.

Раздел 3. Примеры вопросов при защите лабораторных работ 6, 7, 8.

1. Основные понятия технологии, методологии и средств проектирования АИС.
2. Методология быстрой разработки.
3. Состав компонентов технологии проектирования.
4. Классификация технологий, методов и средств проектирования АИС.
5. Общие требования к методологии и технологии проектирования АИС.
6. Типовые архитектуры ИС с точки зрения программно-аппаратной реализации.
7. Традиционные архитектурные решения, основанные на использовании выделенных файл-серверов или серверов баз данных.
8. Варианты архитектур корпоративных информационных систем, базирующихся на технологии Internet (Intranet-приложения).
9. Разновидность архитектуры информационной системы основывающаяся на концепции «хранилища данных» – интегрированной информационной среды, включающей разнородные информационные ресурсы.
10. Использование архитектуры интеграции информационно-вычислительных компонентов на основе объектно-ориентированного подхода для построения глобальных распределенных информационных приложений.
11. Объектно-ориентированный подход.

12. Визуальное программирование.
13. Событийное программирование.
14. Разработка приложений для распределенных ИС.
15. Трехуровневая архитектура «Клиент-сервер».
16. Модель сервера приложений – «тонкий клиент».
17. Модель сервера приложений – «толстый клиент».
18. Функции и аппаратная реализация SQL-сервера, сервера приложений и клиентских компьютеров.
19. Механизм доступа к данным ADO и .ADO.NET
20. Механизмы доступа к данным CORBA.
21. Технологии доступа к данным ODBC.
22. Компоненты для доступа к данным.
23. Коллективный доступ к удаленной базе данных(БД).
24. Компоненты интерактивного приложения на языке PHP.
25. Архитектуры и модели удаленных БД.
26. Модели удаленного доступа к данным.
27. Модели сервера баз данных.
28. Компоненты трехуровневого приложения.
29. Функции клиентского приложения.
30. Модель сервера приложений.
31. Язык разметки гипертекста HTML.
32. Компоненты динамического веб-приложения на основе языка программирования PHP.
33. Принципы работы и структура Web-приложений на основе ASP.NET

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – зачет с оценкой).

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов. Билет для зачета с оценкой содержит 3 вопроса:

1 вопрос – 15 баллов, вопрос 2 – 15 баллов, вопрос 3 – 10 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (8 семестр – зачет с оценкой).

Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40 баллов

1. Кибернетическая модель ИС, функции системы управления.
2. Понятие экономической информационной системы (ЭИС). Требования предъявляемые к обработке информации в ЭИС.
3. Функциональные подсистемы ЭИС: назначение, структура и состав.
4. Обеспечивающие подсистемы ЭИС: назначение, структура и состав.
5. Понятия проекта ИС, проектирования, объекта , субъекта проектирования, технологии проектирования.
6. Методы и методология проектирования. Критерии выбора метода проектирования.
7. Средства проектирования, категории средств проектирования.
8. Модели жизненного цикла информационной системы, их характеристики и особенности.
9. Основные понятия технологии проектирования информационных систем.
10. Стандарты, стадии и этапы Жизненного цикла программного обеспечения ИС.
11. Моделирование – основа проектирования ИС. Основные подходы к разработке моделей.
12. Структурное моделирование бизнес-процессов

13. Стадии и этапы процесса проектирования ИС. Состав проектной документации. Системный проект. Технический проект.
14. Известные стандарты проектирования ИС, их краткая характеристика.
15. Жизненный цикл ИС , стандарты ГОСТ 34 , модели ЖЦ
16. Жизненный цикл ИС , стандарты ISO, модели ЖЦ
17. Типовое проектирование.
18. Параметрически-ориентированное проектирование.
19. Типовое проектирование. Модельно-ориентированное проектирование
20. Каноническое проектирование ИС: структура и разработка технического задания.
21. Каноническое проектирование ИС: разработка технического проекта ИС (основные разделы).
22. Типовое проектирование ИС. Численные оценки пригодности пакета прикладных программ.
23. Методология структурного анализа и проектирования. Пример построения функциональной модели.
24. Моделирование информационных потоков. Диаграммы потоков данных. Синтаксис и применение диаграмм.
25. Моделирование информационных потоков. Синтаксис моделей и работа с ними.
26. 1Моделирование информационных потоков. Процесс моделирования. Управляющие и обрабатывающие структуры. Идентификация внешних объектов. Построение спецификации процесса.
27. Технологии доступа к данным. Модель организации архитектуры клиент-сервер для баз данных.
28. Распространенные архитектурные решения информационных систем. Их характеристика, достоинства и недостатки.
29. Варианты архитектуры «клиент – сервер» информационных систем их характеристика.
30. Архитектура распределенной и параллельной обработки данных.
31. Современные технологии доступа к удаленным источникам данных и их краткая характеристика.
32. Реализация трехуровневой архитектуры доступа к данным в ASP.NET
33. Разработка Web-приложений ASP .NET с использованием Visual Studio .NET
34. Организация взаимодействия с базой данных с использованием ADO.NET.
35. Разработка Web-приложений с использованием языка программирования PHP.

8.4. Структура и примеры билетов для экзамена (8 семестр).

Зачет с оценкой по дисциплине «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» проводится в 8 семестре и включает контрольные вопросы по разделам 1, 2 и 3 учебной программы дисциплины. Билет для зачета с оценкой состоит из 2 вопросов, относящихся к указанным разделам. Ответы на вопросы зачета с оценкой оцениваются из максимальной оценки 40 баллов следующим образом: максимальное количество баллов за первый вопрос – 20 баллов, второй –20 баллов,.

Пример билета для зачета с оценкой:

«Утверждаю» Зав.кафедрой информационных компьютерных технологий	***Министерство образования и науки РФ***
	Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева
	Кафедра информационных компьютерных технологий

(Должность, название кафедры) _____ Кольцова Э.М (Подпись) (И. О. Фамилия) «__» _____ 20__г.	**09.03.02 Информационные системы и технологии** **Профиль – «Информационные системы и технологии»**
Билет № 1 1. Кибернетическая модель информационной системы, функции системы управления. 2. Моделирование информационных потоков. Диаграммы потоков данных. Синтаксис и применение диаграмм.	

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Грекул, В.И. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Грекул. — Электрон. дан. — М.: НОУ «ИНТУИТ», 2016. — 570 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100391. — Загл. с экрана.

2. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта по дисциплине по «Проектирование информационных систем»/сост. Г.Н. Семенов, Е.А. Семенова. – М.: РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2013. –32 с.

Б. Дополнительная литература

1. Водяхо, А.И. Архитектурные решения информационных систем [Электронный ресурс] : учебник / А.И. Водяхо, Л.С. Выговский, В.А. Дубенецкий, В.В. Цехановский. — Электрон. дан. — С.-Пб.: Лань, 2017. — 356 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/96850. — Загл. с экрана.

2. Петрухин, В.А. Методы и средства инженерии программного обеспечения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Петрухин, Е.М. Лаврищева. — Электрон. дан. — М.: НОУ «ИНТУИТ», 2016. — 467 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100645. — Загл. с экрана.

3. ГОСТ Р ИСО \ МЭК 15271-99 Информационная технология. Руководство по применению ГОСТ Р ИСО \ МЭК 12207-99 (процессы жизненного цикла программных средств).

4. ГОСТ Р 34.320-96 Информационная технология. Система стандартов по базам данных. Концепции и терминология для концептуальной схемы и информационной базы.

5. ГОСТ Р 34.321-96 Информационная технология. Система стандартов по базам данных. Эталонная модель управления данными.

6. ГОСТ Р ИСО \ МЭК 10746-3-2001 Информационная технология. Взаимосвязь открытых систем. Управление данными и открытая распределенная обработка. Часть 3. Архитектура.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Презентации к лекциям.
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

- Журнал ComputerWorld. Архив номеров. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.osp.ru/cw/archive/ (Дата обращения 23.03.2019).

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

- Библиотека on-line статей по информационным технологиям Режим доступа: http://citforum.ru/(Дата обращения 23.03.2019)
- https://www.businessstudio.ru/promo/for_institutes/education/
- https://ramus-educational.software.informer.com

– https://www.mysql.com/products/enterprise/document_store.html

– Сайт Интернет-университета информационных технологий: Режим доступа http://www.intuit.ru (https://www.intuit.ru/studies/courses/2195/55/info, https://www.intuit.ru/studies/courses/32/32/info);

– Википедия – свободная энциклопедия: http://ru.wikipedia.org/wiki.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– компьютерные презентации интерактивных лекций – 16, (общее число слайдов – 250);

– методические рекомендации по выполнению каждой лабораторной работе (8 лабораторных работ)на учебном портале https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=7

– банк тем для заданий на лабораторных работах для текущего контроля освоения дисциплины (общее число тем – 50);

– банк вопросов для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 120).

– банк билетов к зачету с оценкой для итогового контроля освоения дисциплины (общее число билетов – 50).

При использования электронного обучения и дистанционных образова-тельных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», учебном портале Moodle, работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 23.03.2019).

– 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/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения: 23.03.2019).

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 (дата обращения: 23.03.2019).

– Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ict.edu.ru (дата обращения: 23.03.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 31.03.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 23.03.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» включает 3 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 32 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 8 семестре. Лабораторный практикум выполняется, когда изучен материал большинства разделов, входящих в курс «Основные понятия». Лабораторные работы охватывают 1-3 разделы (в среднем по 2-3 работы на каждый раздел). На выполнение каждой работы отводится примерно 4 часа в зависимости от трудоемкости.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата в области проектирования информационных систем и технологий, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов я, формулирования выводов по выполненной работе, знакомство с правилами оформления лабораторных работ.

При подготовке к выполнению лабораторных работ студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

– сочетание в работе, с одной стороны, изученных в курсе «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» теоретических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области информационных технологий;

– творческий аналитический подход к полученным в лабораторной работе результатам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Работа над подготовкой в лабораторной работе ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – конспектом лекций и раздаточным материалом, научно-технической и справочной литературой, ГОСТами по информационным системам и технологиям, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

При оформлении лабораторных работ следует ориентироваться на требования, приведенные в ГОСТах.

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за

выполнение всех работ лабораторного практикума составляет 7-8 баллов и входит в 60 баллов, отводимых на работу студента в семестре.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в семестре складывается из оценок на защите лабораторных работ и выполнение лабораторного практикума. Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1-3 происходит в 8 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме защиты лабораторных работ (максимальная оценка 7-8 баллов за каждую работу) и экзамена (максимальная оценка – 40 баллов).

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» изучается в 8 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и практических занятий, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий», является формирование у студентов компетенций в области информационных систем и технологий. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах проектирования информационных систем и программного обеспечения. 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.

В вводной лекции курса следует остановиться на тенденциях развития информационных систем и технологий, привести обзор современных достижений в

области информационных технологий, оценить конкурентоспособность промышленной продукции и определяющие ее факторы.

В разделе 3 «Методология и технология разработки информационных систем» необходимо рассмотреть технологии быстрой разработки приложений ИС. На практических занятиях следует уделить внимание современным технологиям проектирования ИС и ПО. При рассмотрении тем в различных разделах технологий следует обращаться к знаниям студентов, полученных ими в бакалавриате при изучении предшествующих дисциплин.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по курсу является широкое использование наглядных пособий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Наглядные пособия представляют собой …, а также каталоги фирм и предприятий с описанием основного вида и характеристик изделий из них. Иллюстративный материал включает презентации по разделам курса, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по курсу «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» при подготовке, проведении и защите лабораторных работ. Следует обращать внимание на необходимость точного выполнения требований к оформлению результатов работы. При защите лабораторных работ спрашивать теоретические основы применяемых технологий.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОт; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения бакалаврами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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

1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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

7	Справочно-правовая система «Консультант+ »,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.

12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянаучнойбазыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved=	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.

20	Издательство Elsevier наплатформеScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий» проводятся в форме лекций и самостоятельной работы обучающегося.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; учебная лаборатория, оснащенная персональными компьютерами по числу студентов; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

На компьютерах компьютерных классов установлены: СУБД MS Access, свободно распространяемые СУБД MySQL и FireBird, а также приложения к ним phpMyAdmin и IBExpert.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Не используются.

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

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется компьютерный класс в составе 20 расчётных станций под управлением операционных систем Windows 7 и Windows 10, а также компьютерный класс в составе 16 компьютеров под управлением ОС Linux.

На компьютерах компьютерных классов установлены:

1. Операционная система Linux;
2. Операционная система Microsoft Windows;
3. Ramus Educational 1.1.1 – бесплатная версия (Ramus Educational is a free of charge analogue of Ramus https://ramus-educational.software.informer.com) ;
4. MySQL Workbench Community Edition 5.1, 5.0 –– распространяется под свободной лицензией GNU GPL;
5. Embarcadero RAD Studio XE;
7. CA ErWin Modeling Suite Bundle;
8. СУБД MySQL;
9. Microsoft Visio Standard 2010;
10. Visual Studio Professional 2010 SNGL OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: конспект лекций по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронный конспект лекций по дисциплине, электронные презентации по темам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-	210	бессрочная

		164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328		
2	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	21	бессрочная
3	CA ErWin Modeling Suite Bundle	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
4	Microsoft Visio Standard 2010	Номер лицензии 47837477	10	бессрочная
5	Установочный диск Embarcadero RAD Studio XE	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	1	бессрочная
6	Visual Studio Professional 2010 SNGL OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	10	бессрочная
7	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	Номер лицензии ICM-170298	1	до 14.03.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основные понятия	*Знает*: − основные этапы, методологию, технологию и средства	Оценка за лабораторные

	проектирования информационных систем *Умеет*: − проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей; − проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем; *Владеет*: − методами и средствами проектирования,	работы №1, 2, 3 (8 семестр) Оценка за зачет с оценкой (8 семестр)
Раздел 2. Организация разработки ИС и управление проектом	*Знает*: − основные этапы, методологию, технологию и средства проектирования информационных систем *Умеет*: − проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей; − проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем; *Владеет*: − методами и средствами проектирования, модернизации и модификации информационных систем.	Оценка за лабораторные работы №4, 5 (8 семестр) Оценка за зачет с оценкой (8 семестр)
Раздел 3. Методология и технология разработки информационных систем	*Знает*: − основные этапы, методологию, технологию и средства проектирования информационных систем *Умеет*: − проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей; − проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем; − проводить сборку информационной системы из готовых компонентов; − адаптировать приложения к изменяющимся условиям	Оценка за лабораторные работы №6,7, 8 (8 семестр) Оценка за зачет с оценкой (8 семестр)

	функционирования; *Владеет*: − методами и средствами проектирования, модернизации и модификации информационных систем.	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Методы и средства проектирования информационных систем и технологий»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

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

«Утверждаю»
ректор
(руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы искусственного интеллекта»
(*Б1.В.27*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена доцентом кафедры информационных компьютерных технологий

С. П. Дударовым

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им.Д.И. Менделеева «14» мая 2019 г., протокол № 18

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	7
	4.2. Содержание разделов дисциплины	8
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	10
	6.1. Практические занятия	10
	6.2. Лабораторные занятия	10
7.	Самостоятельная работа	11
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	12
	8.1. Примерная тематика расчетной работы	12
	8.2. Примерная тематика рефератов	14
	8.3. Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины	15
	8.4. Структура и примеры экзаменационных билетов	16
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	17
	9.1. Рекомендуемая литература	17
	9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации	17
	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	17
10.	Методические указания для обучающихся	18
	10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	18
	10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
11.	Методические указания для преподавателей	19
	11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
	11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	19
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	20
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	27
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	27
	13.2. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	27
	13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	27
	13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения	27
14.	Требования к оценке качества освоения программы	27
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	30

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств», в соответствии с рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплин профиля на кафедре информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к базовой части учебного плана и рассчитана на изучение дисциплины в 8 семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области математики, информатики, программирования и численных методов.

Цель дисциплины – изучить основные методы и технологии искусственного интеллекта, алгоритмы и принципы их функционирования, получить представление об интеллектуальных принципах и методах обработки данных, применяемых при разработке информационных систем и технологий.

Основные задачи дисциплины, решение которых обеспечивает достижение цели:

– ознакомление с теоретическими основами методов искусственного интеллекта;

– ознакомление с постановками и алгоритмами решения задач на основе методов искусственного интеллекта;

– ознакомление с основами построения интеллектуальных информационных систем, базирующихся на методах искусственного интеллекта;

– решение прикладных задач моделирования, управления, прогнозирования, распознавания образов с использованием методов искусственного интеллекта.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке магистров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств» способствует формированию следующих компетенций:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками;

	цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных. Ведение технической документации. Тестирование компонентов ИС по заданным сценариям. Начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем. Осуществление технического сопровождения информаци-	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем	ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3 Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.001 Программист (уровень квалификации - 6) 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.011 Администратор баз данных (уровень квалификации - 6) 06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6) 06.027 Специалист по администрированию сетевых устройств

онных систем в процессе ее эксплуатации. Информационное обеспечение прикладных процессов				информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– структуру, состав, свойства и методы анализа интеллектуальных систем и технологий;

– терминологию и классификацию методов и систем искусственного интеллекта;

уметь:

– применять информационные системы и технологии при проектировании интеллектуальных информационных систем;

– осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации в интеллектуальных информационных системах;

– решать прикладные задачи интеллектуальных систем;

владеть:

– методами и средствами представления знаний и анализа данных в интеллектуальных системах и технологиях;

– информационными системами и технологиями поиска и способами реализации информации, интеллектуального анализа данных и поддержки принятия решений;

– навыками построения моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач на основе методов искусственного интеллекта.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Дисциплина изучается в 8 семестре бакалавриата на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин в 1–6 семестрах. Контроль освоения студентами материала курса осуществляется путем проведения экзамена.

Виды учебной работы	**7 семестр**
	зач. ед. / ак. ч
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**3,00 / 108**
Контактная работа:	**1,78 / 64**
– лекции	0,89 / 32
– лабораторные работы	0,89 / 32
Самостоятельная работа	**1,22 / 44**
Вид контроля	**Зачёт**

Виды учебной работы	**7 семестр**
	зач. ед. / астроном. ч
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**3,00 / 81**
Контактная работа:	**1,78 / 48**
– лекции	0,89 / 24
– лабораторные работы	0,89 / 24
Самостоятельная работа	**1,22 / 33**

Вид контроля	Зачёт

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел	Название модуля	Часов		
		Всего	Ауд.	СР
1.	**Понятие интеллектуальных систем и технологий,**	**10**	**4**	**6**
	в том числе:			
	– лекции		4	3
	– лабораторные работы			
	– самостоятельное изучение			3
2.	**Алгебра логики и клеточно-автоматное моделирование,**	**22**	**16**	**6**
	в том числе:			
	– лекции		8	2
	– лабораторные работы		8	2
	– самостоятельное изучение			2
3.	**Нечёткая логика и теория нечётких множеств,**	**22**	**10**	**12**
	в том числе:			
	– лекции		3	3
	– лабораторные работы		7	4
	– самостоятельное изучение			7
4.	**Основы нейроинформатики,**	**10**	**4**	**6**
	в том числе:			
	– лекции		4	3
	– лабораторные работы			
	– самостоятельное изучение			3
	– подготовка к экзамену			
5.	**Искусственные нейронные сети для интерполирования, аппроксимации данных и прогнозирования временных рядов,**	**23**	**16**	**7**
	в том числе:			
	– лекции		6	2
	– лабораторные работы		10	2
	– самостоятельное изучение			4
	– подготовка к экзамену			
6.	**Искусственные нейронные сети для классификации, распознавания образов и кластеризации данных,**	**21**	**14**	**7**
	в том числе:			
	– лекции		6	2
	– лабораторные работы		8	3
	– самостоятельное изучение			3
	– подготовка к экзамену			
	Всего часов	**108**	**64**	**44**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Понятие интеллектуальных систем и технологий.

1. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия интеллектуальных систем и технологий. Классификация, свойства, структура, принципы и методы реализации интеллектуальных информационных систем и технологий.

2. Назначение, классы и примеры решаемых задач.

3. Модели представления знаний. Логические и сетевые модели представления знаний. Продукционные модели представления знаний.

4. Системы искусственного интеллекта. Виды методов и систем искусственного интеллекта.

5. Общие понятия нечёткой логики и теории нечётких множеств, клеточно-автоматного моделирования, нейроинформатики.

Раздел 2. Алгебра логики и клеточно-автоматное моделирование.

1. Основы логического вывода. Логика и логическое управление. Основные элементы алгебры логики. Функционально-полный набор элементов. Вывод на основе аксиом и теорем алгебры логики. Синтез многомерных логических функций на основе элементов функционально-полного набора.

2. Понятие и классификация клеточных автоматов. Основная терминология клеточных автоматов. Окрестности фон Неймана, Мура, Мвона, Марголуса. Размерность пространства моделируемой среды. Правила смены состояний. Дискретные и непрерывные клеточные автоматы. Бинарные и аналоговые клеточные автоматы.

3. Синтез функции смены состояния бинарного клеточного автомата на основе алгебры логики. Вероятностные клеточные автоматы. Клеточный автомат Марголуса.

4. Примеры решения задач клеточно-автоматного моделирования: процессы кристаллизации и растворения, рассеяния примеси загрязняющего вещества в воздушной и водных средах.

Раздел 3. Нечёткая логика и теория нечётких множеств.

1. Основные понятия и определения нечёткой логики и теории нечётких множеств. Лингвистическая переменная. Значения лингвистических переменных. Нечёткое множество. Степень принадлежности. Функция принадлежности. Стандартные формы функций принадлежности.

2. Математическое описание функций принадлежности на основе обработки экспертных оценок.

3. Свойства нечётких множеств. Анализ нечётких множеств. Операции с одним и несколькими нечёткими множествами.

4. Механизм нечётко-логического вывода. Фаззификация. Вывод подзаключений на основе базы правил. Конъюнктивные и дизъюнктивные правила. Композиция подзаключений. Дефаззификация. Алгоритмы нечётко-логического вывода Мамдани, Тсукамото, Сугено, Ларсена.

5. Методы дефаззификации. Методы максимумов. Методы центра тяжести.

6. Примеры использования методов нечёткой логики и теории нечётких множеств для решения технологических и инженерных задач.

Раздел 4. Основы нейроинформатики.

1. Основные понятия и классификация архитектур и принципов работы искусственных нейронных сетей. Базовые элементы искусственной нейронной сети. Искусственный нейрон. Слой нейронов. Скрытый слой. Синаптическая связь. Коэффициент смещения. Состояние нейрона.

2. Функция активации. Виды функций активации. Структура сети. Распространение сигнала в нейронной сети. Нормализация и нормирование данных, обрабатываемых нейронной сетью.

3. Принципы и алгоритмы обучения. Жизненный цикл нейронной сети.

4. Классы задач, решаемые с помощью нейронных сетей. Аппроксимация и интерполирование данных. Прогнозирование временных рядов. Классификация и распознавание образов. Кластеризация данных.

Раздел 5. Искусственные нейронные сети для интерполирования, аппроксимации данных и прогнозирования временных рядов.

1. Обучение «с учителем». Однослойные перцептроны. Структура математической модели и её связь со структурой однослойного перцептрона. Обучение однослойного перцептрона по методу Уидроу–Хоффа.

2. Формирование выборки для обучения перцептронов. Предварительная выборка. Анализ примеров на повторы, противоречия, репрезентативность. Обучающая и тестовая выборки.

3. Структура многослойных перцептронов. Обучение многослойных перцептронов на основе метода обратного распространения ошибки. Альтернативные алгоритмы обучения многослойных перцептронов.

4. Нейронные сети радиально-базисных функций. Понятие радиально-базисной функции. Структура. Обучение и практическое использование. Настройка радиальных элементов. Связь между обучающей выборкой и структурой.

5. Примеры решения задач интерполирования, аппроксимации данных и прогнозирования временных рядов с использованием перцептронов и нейронных сетей радиально-базисных функций.

Раздел 6. Искусственные нейронные сети для классификации, распознавания образов и кластеризации данных.

1. Самоорганизация и самообучение нейронных сетей. Обучение «без учителя». Решение задач кластеризации. Нейронная сеть Кохонена.

2. Понятие самоорганизации нейронной сети. Теория адаптивного резонанса и нейронные сети, основанные на ней. Бинарная нейронная сеть АРТ-1. Аналоговая нейронная сеть АРТ-2.

3. Рекуррентные нейронные сети. Ассоциативная память. Автоассоциативная память. Реализация автоассоциативной памяти и распознавание образов с помощью нейронной сети Хопфилда.

4. Гетероассоциативная память. Реализация гетероассоциативной памяти, распознавание и классификация образов с помощью нейронной сети Коско.

5. Нейронная сеть Хэмминга. Классификация образов и идентификация ситуаций с помощью нейронной сети Хэмминга.

6. Примеры решения задач классификации, распознавания образов и кластеризации данных с использованием нейронных сетей Кохонена, адаптивного резонанса, Хопфилда, Коско, Хэмминга.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Раздел					
Знать:	1	2	3	4	5	6
– структуру, состав, свойства и методы анализа интеллектуальных систем и технологий;	+	+	+	+	+	+
– терминологию и классификацию методов и систем искус-	+	+	+	+	+	+

ственного интеллекта;						
Уметь:						
– применять информационные системы и технологии при проектировании интеллектуальных информационных систем;		+	+		+	+
– осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации в интеллектуальных информационных системах;		+	+		+	+
– решать прикладные задачи интеллектуальных систем;		+	+		+	+
Владеть:						
– методами и средствами представления знаний и анализа данных в интеллектуальных системах и технологиях;	+		+	+	+	+
– информационными системами и технологиями поиска и способами реализации информации, интеллектуального анализа данных и поддержки принятия решений;		+	+		+	+
– навыками построения моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач на основе методов искусственного интеллекта.		+	+		+	+
Универсальные компетенции:						
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	+	+		+	+	+
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направле-	+	+		+	+	+

	ния работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.						
Профессиональные компетенции:							
ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественно-научных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественно-научных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3 Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.			+		+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств» не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Методы искусственного интеллекта».

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль «Информационные системы и технологии» предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Интеллектуальные системы и технологии» в объёме 32 часов (0,89 з. е.) в 8-м семестре. Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, расширение практических знаний, получение умений и навыков в области методов искусственного интеллекта и интеллектуальных систем и технологий.

Примерный перечень лабораторных работ

Раздел	Темы лабораторных работ
2.	Моделирование дискретного технологического процесса в интеллектуальной информационной системе
2.	Подбор и оптимизация структуры логической функции для описания правил

	клеточного автомата
	Программная реализация одного из основных видов клеточных автоматов для решения задачи моделирования типового технологического процесса
3.	Аппроксимация нечётких экспертных оценок стандартными формами функций принадлежности
	Исследование и анализ свойств заданных нечётких множеств
	Выполнение операций с одним и несколькими нечёткими множествами
5.	Обработка исходных данных и результатов моделирования в искусственных нейронных сетях
5.	Программная реализация заданной архитектуры искусственной нейронной сети с примером решения задач интерполирования, аппроксимации данных и прогнозирования временных рядов
	Исследование алгоритмов обучения однослойных и многослойных перцептронов
	Применение стандартных инструментов нейросетевого моделирования для решения практических задач интерполирования, аппроксимации данных и прогнозирования временных рядов
6.	Программная реализация заданной архитектуры искусственной нейронной сети с примером решения задач классификации, распознавания образов и кластеризации данных
	Исследование алгоритмов обучения рекуррентных нейронных сетей
	Применение стандартных инструментов нейросетевого моделирования для решения практических задач классификации, распознавания образов и кластеризации данных

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Методы искусственного интеллекта» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 44 ч.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

– регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала;

– подготовку к лабораторным работам;

– изучение дополнительной литературы и ресурсов сети Интернет по тематике дисциплины;

– участие в разовых мероприятиях (семинарах, конференциях) РХТУ им. Д. И. Менделеева по тематике курса;

– подготовку к зачёту с оценкой;

– подготовку к сдаче экзамена по дисциплине.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры заданий контрольных работ

По дисциплине предусмотрены 2 контрольные работы (2 – в 8-м семестре).

Пример задания контрольной работы по модулю 2 «Алгебра логики и клеточно-автоматное моделирование» (максимальная оценка 10 баллов)**:**

С учётом заданного состояния среды получить её состояния в два последующих дискретных момента времени, руководствуясь следующими свойствами и правилами клеточного автомата:

– используется моделирование с помощью окрестности бинарных клеток фон Неймана без памяти в ограниченном пространстве;

– клетка становится активной, если не менее двух её соседей были активны ранее;

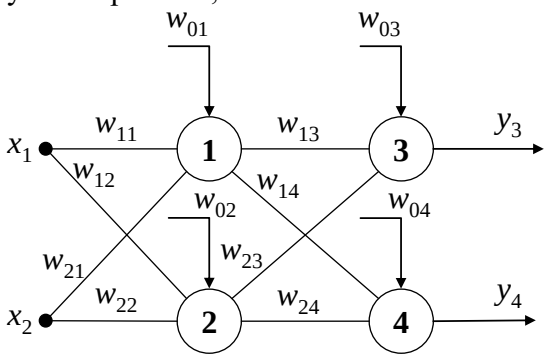
– однажды активированная клетка ни при каких условиях не может стать неактивной.

Пример задания контрольной работы по модулю 3 «Нечёткая логика и теория нечётких множеств» (максимальная оценка 10 баллов)**:**

Для лингвистической переменной «Скорость вращения мешалки» (об./мин) задать следующие значения в виде нечётких множеств: «Очень низкая», «Низкая» и т. д. Для каждого из множеств графически и аналитически задать нормализованные функции принадлежности. Определить основные свойства каждого из множеств: носители, точки перехода, срезы (при α=0,5), высоты. Определить и записать математически функции принадлежности для объединения и пересечения двух любых соседних множеств и построить графики функций принадлежности объединения и пересечения.

Пример задания контрольной работы по модулю 5 «Искусственные нейронные сети для интерполирования, аппроксимации данных и прогнозирования временных рядов» (максимальная оценка 10 баллов)**:**

Выполнить коррекцию весовых коэффициентов нейронной сети прямого распространения, инициализированных следующими значениями: $w_{01} = -0{,}1$; $w_{02} = 0{,}4$; $w_{03} = 0$; $w_{04} = -0{,}1$; $w_{11} = 0{,}2$; $w_{12} = 0{,}3$; $w_{21} = -0{,}3$; $w_{22} = 0$; $w_{13} = -0{,}1$; $w_{14} = -0{,}3$; $w_{23} = 0{,}3$; $w_{24} = 0{,}1$ в результате однократного предъявления на вход сети следующего нормированного примера: {0,9; 0,4; 0,1; 0,1}, если параметры сигмоидных функций равны соответственно {1,0; 1,0; 1,0; 2,0}, а коэффициент скорости обучения равен 1,0.



Пример задания контрольной работы по модулю 6 «Искусственные нейронные сети для классификации, распознавания образов и кластеризации данных» (максимальная оценка 10 баллов)**:**

Имеется самообучающаяся нейронная сеть Кохонена, состоящая из 3 нейронов. Кластеризация данных происходит на основе информации о 4 характеристических признаках. Выполните одну эпоху самообучения сети, последовательно предъявляя на входы нижеприведённые примеры. При обучении использовать коэффициент скорости 0,5.

Начальные весовые коэффициенты:

w_{11}= 0,081	w_{12}= 0,083	w_{13}= 0,667
w_{21}= 0,215	w_{22}= 0,979	w_{23}= 0,668

w_{31}= 0,593	w_{32}= 0,051	w_{33}= 0,999
w_{41}= 0,023	w_{42}= 0,478	w_{43}= 0,382

Обучающая выборка:

x_1	x_2	x_3	x_4
0,685	0,541	0,930	0,345
0,090	0,195	0,531	0,023
0,749	0,727	1,126	0,406
0,081	1,078	0,050	0,389
0,095	0,179	0,558	0,027

8.2. Примеры заданий лабораторных работ

По дисциплине предусмотрены 5 лабораторных работ (2 – в 7-м семестре и 3 – в 8-м семестре).

Пример задания лабораторной работы по модулю 2 «Алгебра логики и клеточно-автоматное моделирование» (максимальная оценка 10 баллов)**:**

С использованием стандартных языков программирования и интегрированных сред разработки приложений реализовать в виде программно-алгоритмического обеспечения вероятностный клеточный автомат. Предусмотреть возможность редактирования вероятностей в таблице правил клеточного автомата. Провести исследование влияния вероятностей на поведение системы, описываемой с помощью данного клеточного автомата.

Пример задания лабораторной работы по модулю 3 «Нечёткая логика и теория нечётких множеств» (максимальная оценка 15 баллов)**:**

Для самостоятельно выбранной предметной области задать нечёткое множество, включающее 3–4 значения лингвистических переменных. Провести опрос экспертов, в ходе которого установить мнение каждого из них относительно границ носителя соответствующего нечёткого подмножества. Полученные экспертные оценки обработать и получить математическое описание функций принадлежности, отвечающих одной из стандартных форм. Результаты обработки экспертных оценок и математические описания функций принадлежности нечётких подмножеств представить графически. Указать свойства получившихся подмножеств.

Пример задания лабораторной работы 1 по модулю 5 «Искусственные нейронные сети для интерполирования, аппроксимации данных и прогнозирования временных рядов» (максимальная оценка 5 баллов)**:**

Разработать программно-алгоритмическое обеспечение, моделирующее работу искусственного нейрона, или воспользоваться моделирования работы искусственного нейрона стандартными математическими или специализированными программными средствами. Провести исследование взаимного влияния параметров и переменных искусственного нейрона.

Пример задания лабораторной работы 2 по модулю 5 «Искусственные нейронные сети для интерполирования, аппроксимации данных и прогнозирования временных рядов» (максимальная оценка 10 баллов)**:**

Разработать программно-алгоритмическое обеспечение, позволяющее обучить однослойный перцептрон на основе произвольной обучающей выборки и рассчитать выходной вектор по заданному набору входных переменных. Провести исследование влияния настроек алгоритма на скорость и качество процесса обучения.

Пример задания лабораторной работы по модулю 6 «Искусственные нейронные сети для классификации, распознавания образов и кластеризации данных» (максимальная оценка 10 баллов)**:**

Разработать программно-алгоритмическое обеспечение, реализующее самоорганизацию искусственной нейронной сети заданной архитектуры на основе произвольной обучающей выборки. Выполнить кластерный анализ обученной нейронной сети. Протестировать работу сети. Провести исследование влияния настроек алгоритма обучения на процесс кластеризации данных.

8.3. Примеры заданий зачёта с оценкой

Билет зачёта с оценкой включает 10 заданий. Максимальная оценка одного задания – 4 баллов. Максимальная оценка за зачёт – 40 баллов.

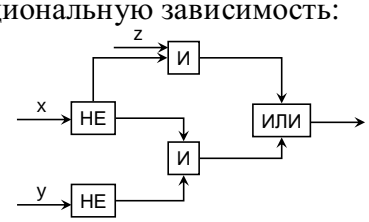
1. Приведите таблицу истинности и эквивалентную схему электрической цепи для логической функции конъюнкции трёх переменных.

2. Приведите области применения и примеры конкретных задач, для решения которых могут использоваться клеточные автоматы.

3. Поясните связь и различия понятий «степень принадлежности» и «функция принадлежности».

4. Приведите этапы алгоритма нечётко-логического вывода Сугено.

5. Для заданной логической схемы составьте таблицу истинности и запишите соответствующую ей логическую функциональную зависимость:



6. Какое количество правил потребуется для описания смены состояния клетки с памятью в клеточном автомате с окрестностью фон Неймана?

7. Нечёткое множество задано функцией принадлежности вида:

$$\mu(x)=\begin{cases}0{,}5,\ x\in(-\infty,-3{,}0];\\ 0{,}2x+1{,}1,\ x\in(-3{,}0,-0{,}5);\\ 1{,}0,\ x\in[-0{,}5,5{,}0)\end{cases}$$

Определите носитель, высоту, точки перехода и срез (при $\alpha=0{,}1$) данного нечёткого множества.

8. Нечёткие множества А и В заданы функциями принадлежности:

$$\mu_A(x)=\begin{cases}0{,}3,\ x\in[0;4);\\ 0{,}9,\ x\in(6;12]\end{cases}\qquad \mu_B(x)=0{,}1x-0{,}6,\ x\in[6;12).$$

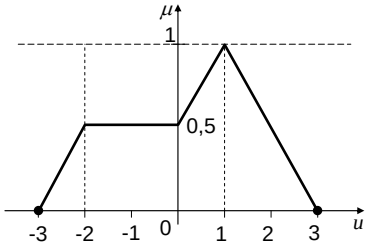
Постройте графики указанных функций принадлежности в общей координатной системе. Покажите графически и запишите математическим выражением результат применения операции алгебраического сложения к заданным нечётким множествам.

9. Двумерные правила логического вывода основаны на дизъюнктивном условии и записаны в таблицу:

		Входная переменная x					
		$\tilde{x}_1$	$\tilde{x}_2$	$\tilde{x}_3$	$\tilde{x}_4$	$\tilde{x}_5$	$\tilde{x}_6$
Входная переменная y	$\tilde{y}_1$	$\tilde{z}_1$	$\tilde{z}_1$	$\tilde{z}_2$	$\tilde{z}_3$	$\tilde{z}_4$	$\tilde{z}_4$
	$\tilde{y}_2$	$\tilde{z}_1$	$\tilde{z}_1$	$\tilde{z}_2$	$\tilde{z}_3$	$\tilde{z}_3$	$\tilde{z}_4$
	$\tilde{y}_3$	$\tilde{z}_2$	$\tilde{z}_2$	$\tilde{z}_1$	$\tilde{z}_2$	$\tilde{z}_3$	$\tilde{z}_3$
	$\tilde{y}_4$	$\tilde{z}_3$	$\tilde{z}_3$	$\tilde{z}_2$	$\tilde{z}_1$	$\tilde{z}_2$	$\tilde{z}_2$
	$\tilde{y}_5$	$\tilde{z}_4$	$\tilde{z}_3$	$\tilde{z}_3$	$\tilde{z}_2$	$\tilde{z}_1$	$\tilde{z}_1$
	$\tilde{y}_6$	$\tilde{z}_4$	$\tilde{z}_4$	$\tilde{z}_3$	$\tilde{z}_2$	$\tilde{z}_1$	$\tilde{z}_1$

В результате фаззификации были получены следующие нечёткие значения входных переменных: $(\tilde{x}_1/0{,}6)\cup(\tilde{x}_3/0{,}4)$ и $(\tilde{y}_1/0{,}8)\cup(\tilde{y}_4/0{,}1)$. Определите все нечёткие подзаключения решения и составьте их композицию.

10. С использованием графического представления результата композиции нечётких подзаключений выполните дефаззификацию решения методами левых, правых и средних максимумов, а также методом центра тяжести:



8.4. Примеры экзаменационных заданий

Экзаменационный билет включает 10 заданий. Максимальная оценка одного экзаменационного задания – 4 баллов. Максимальная оценка за экзамен – 40 баллов.

1. Каково назначение функции активации искусственного нейрона? Приведите не менее трёх различных примеров активационных функций (график и формула), укажите классы искусственных нейронных сетей, в которых эти функции используются.

2. Изобразите структуру двухслойного перцептрона. Чем различаются расчётные соотношения метода обратного распространения ошибки, использующиеся для коррекции весовых коэффициентов различных слоёв нейронов двухслойного перцептрона?

3. Что такое адаптивный резонанс? В каких классах искусственных нейронных сетей и для решения каких задач он используется?

4. Приведите стадии и этапы алгоритма жизненного цикла искусственной нейронной сети Хэмминга, сопровождая их необходимыми расчётными соотношениями.

5. Значение функции с насыщением в некоторой точке равно 0,4, а величина скорости её изменения в той же точке составляет 0,6. Определите в числовом выражении соответствующее состояние нейрона.

6. На основании «Правила 2–5» предложите структуру двухслойного перцептрона, рекомендуемого для реализации нейросетевой модели с 5 входами и 2 выходными переменными. Для обучения используется выборка, состоящая из 51 примера. Приведите необходимые расчёты.

7. На текущем такте обучения величина коэффициента смещения составила 0,15. Какое значение примет тот же самый коэффициент на следующем такте обучения при скорости обучения 0,3, если погрешность выхода его нейрона составила –0,5?

8. Пример (0,35; 0,95; 0,60) предъявляется на вход нейронной сети Кохонена в процессе самообучения. Какой из двух имеющихся нейронов (веса нейрона № 1: 0,65; 0,95; 1,00; веса нейрона № 2: 0,35; 0,45; 0,60) будет выбран для корректировки весовых коэффициентов? Ответ обосновать расчётами.

9. Входное чёрно-белое графическое изображение размера 6×10 пикселей кодируется бинарным кодом. Далее его необходимо попытаться отнести к одному из 9 эталонных классов образов, кодирующихся с помощью девятибитовых векторов, с использованием обученной нейронной сети Коско. Какое количество элементов содержит матрица весовых коэффициентов данной сети?

10. Задайте величину ингибиторных синапсов, определите порог активации и постройте график активационной функции нейронов сети Хэмминга, необходимой для отнесения зашумлённых образов к одному из 12 эталонных классов по 72 входным признакам.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Дударов С. П., Папаев П. Л. Теоретические основы и практическое применение искусственных нейронных сетей: учеб. пособие. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2014. – 104 с.

2. Дорохов И. Н., Меньшиков В. В. Системный анализ процессов химической технологии. Интеллектуальные системы и инженерное творчество в задачах интенсификации химико-технологических процессов и производств, М.: Наука, 2005. – 584 с.

Б. Дополнительная литература

1. Дударов С. П. Математические основы генетических алгоритмов: учеб. пособие/ С. П. Дударов. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2012. – 56 с.

2. Егоров А. Ф., Савицкая Т. В. Управление безопасностью химических производств на основе новых информационных технологий. – М.: Химия, КолосС, 2004. – 416 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

- Журнал «Информационные ресурсы России». ISSN 0204-3653
- Журнал «Проблемы управления». ISSN 1819-3161
- Advances in Computational Mathematics. ISSN 1019-7168
- Applied and Computational Mathematics. ISSN 1683-3511
- Computational and Applied Mathematics. ISSN 0101-8205
- Journal of Computational and Applied Mathematics. ISSN 0377-0427

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- пакеты прикладных программ для решения задач вычислительной математики (лицензии, общедоступные ознакомительные версии).
- банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число заданий – 160);
- банк заданий для проведения экзамена (общее число заданий – 50).

При использования электронного обучения и дистанционных образова-тельных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

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

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 05.11.2018).

2. 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/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения: 05.11.2018).

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 04.04.2014 № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/6045 (дата обращения: 05.11.2018). ,

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 (дата обращения: 11.12.2018).

2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 11.12.2018).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.12.2018).

4. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.i-exam.ru // (дата обращения: 11.12.2018).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологи

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина включает 4 модуля, каждый из которых имеет определённую логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала модулей заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка каждой контрольной работы составляет 5 баллов. Сумма баллов за все контрольные работы – 20.

Учебная программа дисциплины предусматривает выполнение домашних работ при изучении отдельных модулей. Указанные работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу студента.

В рамках контактной работы с ведущим преподавателем студент выполняет 5 лабораторных работ, в совокупности представляющих собой решение практических задач с использованием изученных на занятиях и в рамках самостоятельной подготовки методов и проведение масштабных исследований хода решения и полученных результатов. Подготовка, выполнение и защита лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка каждой работы составляет 5 баллов. Максимальная оценка за все лабораторные работы составляет 25 баллов.

Активная работа на аудиторных занятиях, ответы на вопросы преподавателя, решение задач у доски и на месте, корректное конспектирование лекций оцениваются суммарно на 15 рейтинговых баллов.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных, лабораторных работ и работу во время аудиторных занятий. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов.

Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина включает лекции, лабораторные работы и самостоятельную подготовку по всем модулям.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом. После изложения лекций теоретический материал необходимо закреплять решением примеров и задач на практических занятиях. Умения и навыки, необходимые для полного освоения программы в рамках заявленных компетенций, следует получать и закреплять в ходе выполнения лабораторных работ.

Для своевременной подготовки студентов к аудиторным занятиям и лабораторным работам преподавателям рекомендуется назвать тему и выдать задания на самостоятельную подготовку заблаговременно, в течение недели.

После проведения каждого аудиторного занятия преподавателям рекомендуется выдать обучающимся дополнительные задания для закрепления полученных практических навыков в ходе последующего самостоятельного изучения разделов дисциплины.

Ход проведения лабораторных работ включает самостоятельную подготовку к работе по заранее озвученной теме, постановку задачи и её согласование с ведущим преподавателем, планирование хода выполнения работы, выполнение работы в соответствии с разработанным планом, подготовку отчёта о выполненной работе, защиту лабораторной работы.

Экзамен по дисциплине проводится письменно в аудитории по билетам, включающим 10 теоретических вопросов и практических заданий их разных модулей. На выполнение письменной работы обучающемуся отводится 120 мин. По окончании экзамена один или группа преподавателей данной дисциплины проверяют работы, выставляют оценки (баллы) обучающимся за экзамен и итоговые оценки по результатам освоения дисциплины, показанным в ходе семестра и экзамена.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения бакалаврами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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

1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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

7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.

12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянаучнойбазыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.

20	Издательство Elsevier наплатфор-меScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Мино-брнауки+ ГПНТБ) Сублицензи-онный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотексто-вая коллекция электронных журна-лов издательства Elsevier по различ-ным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований элек-тронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и меди-цинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с лю-бого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с лю-бого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессио-нального образования от ведущих научных школ с соблюдением требо-ваний новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет, компьютерный класс для выполнения лабораторных работ.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные принтерами и программными средствами; мультимедийный проектор и экран; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.3. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.4. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Micosoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 MicrosoftOpenLicense Номер лицензии 47837477	100	бессрочная
2	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номерлицензии 47837475	21	бессрочная
3	Пакет лицензий на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) MATLAB Classroom Suite new Product From 25 to 49 Concurrent Licenses (per License)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	25	бессрочная
4	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	Номер лицензии ICM-170298	1	до 14.03.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Основные понятия и определения вычислительной математики. Чис-	*Знает:* – основные понятия, классы задач и численные методы решения уравнений и систем уравнений;	Оценка за работу на аудиторных занятиях Оценка за кон-

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
ленные методы решения уравнений и систем уравнений	– основные алгоритмы численных методов решения уравнений и систем уравнений, их преимущества и недостатки. *Умеет:* – правильно осуществлять выбор численного метода решения уравнений и систем уравнений, исходя из условий задачи, имеющихся исходных данных и требуемой точности решения; – использовать численные методы решения уравнений и систем уравнений в технологических и исследовательских задачах. *Владеет:* – базовыми навыками построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; – стандартным программным обеспечением для решения уравнений и систем уравнений в технологических и исследовательских задачах	трольную работу Оценка за лабораторную работу Оценка за экзамен
Раздел 2. Обработка экспериментальных зависимостей	*Знает:* – основные понятия, классы задач и численные методы обработки экспериментальных зависимостей; – основные алгоритмы численных методов обработки экспериментальных зависимостей, их преимущества и недостатки. *Умеет:* – правильно осуществлять выбор численного метода обработки экспериментальных зависимостей, исходя из условий задачи, имеющихся исходных данных и требуемой точности решения; – использовать численные методы обработки экспериментальных зависимостей в технологических и исследовательских задачах. *Владеет:* – базовыми навыками построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; – стандартным программным обеспечением для обработки экспериментальных зависимостей в технологических и исследовательских задачах	Оценка за работу на аудиторных занятиях Оценка за контрольную работу Оценка за лабораторную работу Оценка за экзамен

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 3. Численные методы дифференцирования и интегрирования	*Знает:* – основные понятия, классы задач и численные методы дифференцирования и интегрирования; – основные алгоритмы численных методов дифференцирования и интегрирования, их преимущества и недостатки. *Умеет:* – правильно осуществлять выбор численного метода дифференцирования и интегрирования, исходя из условий задачи, имеющихся исходных данных и требуемой точности решения; – использовать численные методы дифференцирования и интегрирования в технологических и исследовательских задачах. *Владеет:* – базовыми навыками построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; – стандартным программным обеспечением для дифференцирования и интегрирования в технологических и исследовательских задачах	Оценка за работу на аудиторных занятиях Оценка за контрольную работу Оценка за лабораторную работу Оценка за экзамен
Раздел 4. Численные методы одномерной и многомерной оптимизации	*Знает:* – основные понятия, классы задач и численные методы одномерной и многомерной оптимизации; – основные алгоритмы численных методов одномерной и многомерной оптимизации. *Умеет:* – правильно осуществлять выбор численного метода одномерной и многомерной оптимизации, исходя из условий задачи, имеющихся исходных данных и требуемой точности решения; – использовать численные методы одномерной и многомерной оптимизации в технологических и исследовательских задачах. *Владеет:* – базовыми навыками построения математических моделей типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; – стандартным программным обеспечением для одномерной и многомерной оптимизации в технологических и исследовательских задачах	Оценка за работу на аудиторных занятиях Оценка за контрольную работу Оценка за лабораторную работу Оценка за экзамен

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301).

- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Методы искусственного интеллекта»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Программирование на языках высокого уровня»
(*Б1.В.29*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена:
Старшим преподавателем кафедры информационных компьютерных технологий
Васецким Алексеем Михайловичем
Доцентом кафедры информационных компьютерных технологий
Семёновым Геннадием Николаевичем

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им.Д.И. Менделеева «14» мая 2019 г., протокол № 18

Содержание

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 4
2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ 5
4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 6
Разделы дисциплины и виды занятий 6
Содержание разделов дисциплины 6
5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 7
6 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ 8
Практические занятия 8
Лабораторные занятия 8
7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 9
8 ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 10
Примерная тематика лабораторных работ 10
Примерная тематика курсовых работ 10
Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины 12
Структура и пример экзаменационных билетов 26
8.1.1 Примеры заданий на коллоквиум (Раздел 1): 26
8.1.2 Список теоретических вопросов к экзамену (Раздел 1): 27
8.1.3 Список теоретических вопросов на защите лабораторных работ и на зачете (Раздел 3): 27
8.1.4 Список теоретических вопросов на защите лабораторных работ и на зачете (Раздел 4): 28
8.1.5 Список теоретических вопросов на защите лабораторных работ и на зачете (Раздел 5): 29
9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 30
9.1 Рекомендуемая литература 30
9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации 30
9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины 31
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 31
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 31
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 32
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ 32
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 32
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 32
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 33
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 40
13.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе 40
13.2 Учебно-наглядные пособия 40
13.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 40
13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 40
13.5 Перечень лицензионного программного обеспечения 41
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ 41
15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 43

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) для направления подготовки кадров бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания предмета кафедрой информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа рассчитана на изучение курса в течение 4-го семестров обучения. Дисциплина «Программирование на языках высокого уровня» является базовой дисциплиной профессионального цикла и имеет методическую взаимосвязь с дисциплинами базовой части математического и естественнонаучного цикла, в частности, с дисциплинами «Информатика», «Вычислительная математика».

Программа предполагает, что обучающиеся имеют только начальную теоретическую и практическую подготовку в области освоения информационных технологий.

Цель дисциплины начальная теоретическая и практическая подготовка студентов к программированию на базе одного из языков программирования высокого уровня.

Основными **задачами** дисциплины является формирование у обучающихся базовых навыков программирования прикладных задач, практическое обучение основам объектно-ориентированного программирования, приобретение навыков по созданию пользовательского интерфейса и оптимизации кода программ.

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины при подготовке бакалавров по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»; бакалаврская программа «Программирование на языках высокого уровня» способствует формированию следующих компетенций:

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное	ПК-14. Проводить юзабилити-исследование программных продуктов и/или аппаратных средств.	ПК-14.1. Знать: принципы эргономики, средства разработки эргономичных человеко-машинных интерфейсов. ПК-14.2. Уметь: пользоваться системами разработки эргономических систем. ПК-14.3 Владеть: методами оценки эргономичности технических систем.	06.025 Специалист по дизайну графических пользовательских интерфейсов (уровень квалификации - 6) 40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами (уровень квалификации -

	обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем			6)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– синтаксис языка программирования высокого уровня;
– основные приёмы структурного и объектно-ориентированного программирования.

Уметь:

– структурировать код программы;
– осуществлять обмен данными между программой и файлами;
– работать с различными типами данных;
– производить отладку программы и перехват ошибок;
– создавать и оптимизировать графический пользовательский интерфейс программы.
– Работать с различными объектами и классами.

Владеть:

– базовыми приёмами отладки и трассировки программ в среде разработки;
– навыками программирования прикладных задач;
– приёмами объектно-ориентированного программирования.
– приёмами создания графического пользовательского интерфейса.

3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс изучается в 4 семестре бакалавриата. Контроль освоения студентами материала курса осуществляется путем проведения экзамена по основному курсу и зачёта по курсовой работе.

Вид учебной работы	Объём	
	4 семестр	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6,00**	**216**
Аудиторные занятия:	**2,67**	**96**
Лекции (Лек.)	0,89	32
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лаборатория (Лаб.)	1,78	64
Самостоятельная работа (СР):	**2,33**	**84**
Контроль	**1,00**	**36**
Вид итогового контроля:	**Экзамен**	

Вид учебной работы	Объём	
	4 семестр	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины	**6,00**	**162**

Вид учебной работы	Объём	
	4 семестр	
	В зачётных единицах	В академических часах
по учебному плану		
Аудиторные занятия:	**2,67**	**72**
Лекции (Лек.)	0,89	24
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лаборатория (Лаб.)	1,78	48
Самостоятельная работа (СР):	**2,33**	**63**
Контроль	**1,00**	**27**
Вид итогового контроля:	**Экзамен**	

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел	Название модуля	Часов			
		Всего	Ауд.	СР	Экз.
1.	Базовые понятия программирования на языке высокого уровня.	**64**	20	8	36
2.	Курсовая работа по созданию прикладного программного обеспечения	**28**	12	16	–
3.	Структурное программирование	**44**	20	24	
4.	Объектно-ориентированное программирование	**52**	32	20	
5.	Стандартная библиотека шаблонов	**28**	12	16	
	Всего часов	**216**	**96**	**84**	**36**

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Базовые понятия программирования на языке высокого уровня

- Введение. Основные понятия. Среда(ы) программирования. Средства отладки кода. Трассировка программы.
- Типы данных. Переменные и константы. Литералы. Соглашения об именах переменных.
- Одномерные и многомерные массивы и списки и операции с ними.
- Структура кода. Инструкции и операторы.
- Условные операторы. Циклы. Последовательности.
- Встроенные функции. Математические функции, функции преобразования форматов, функции обработки строк.
- Пользовательские функции.
- Обработка исключений.
- Файлы.
- Элементы графического пользовательского интерфейса. Их свойства, события методы. Диалоговые окна.
- Элементы управления.
- Использование внешних библиотек.

Раздел 2. Курсовая работа по созданию прикладного программного обеспечения

– Создание прикладного программного комплекса по реализации одного из численных методов вычислительной математики или задач числовой обработки данных.

Раздел 3. Структурное программирование.

Базовые средства языка C++. Состав языка. Типы данных C++. Переменные и выражения. Базовые конструкции структурного программирования. Операторы языка (составной, операторы цикла, условные операторы, операторы перехода, переключения и возврата). Указатели и массивы. Типы данных, определяемые пользователем.

Разделное программирование. Объявление и определение функций. Обмен данных в функциях. Передача информации по значению, по указателю, по ссылке. Рекурсивные функции. Перегрузка функций. Шаблоны функций. Функция main(). Функции стандартной библиотеки.

Директивы препроцессора. Условная компиляция. Области действия идентификаторов. Внешние объявления. Поименованные области.

Технология создания программ. Кодирование и документирование программы. Проектирование и тестирование программы.

Раздел 4. Объектно-ориентированное программирование.

Инкапсуляция и классы. Функции-члены класса. Дружественные функции. Конструкторы и деструкторы. Перегрузка конструкторов. Статические члены класса. Принципы создания объектов.

Механизм наследования и иерархия классов. Ключи доступа. Перегружаемые функции – члены классов. Множественное наследование. Полиморфизм и виртуальные функции. Чистые виртуальные функции.

Обработка исключительных ситуаций и преобразования типов. Общий механизм обработки исключений. Синтаксис исключений. Перехват исключений. Список исключений. Исключения в конструкторах и деструкторах. Исключение иерархий. Преобразование типов. Динамическое определение типа.

Строковый класс. Конструкторы. Конструкторы и присваивание строк. Операции. Функции. Присваивание и добавление частей строк. Преобразования строк. Поиск подстрок. Сравнение частей строк. Получение характеристик строк.

Потоковые классы. Стандартные потоки. Форматирование данных. Флаги и форматирующие методы. Манипуляторы. Методы обмена потоками. Ошибки потоков. Файловые потоки. Строковые потоки. Потоки и типы, определяемые пользователем

Раздел 5. Стандартная библиотека шаблонов.

Шаблоны классов. Создание шаблонов классов. Использование шаблонов классов. Специализация шаблонов классов. Достоинства и недостатки шаблонов.

Контейнерные классы. Последовательные контейнеры: векторы, двухсторонние очереди, списки, очереди, очереди с приоритетами. Ассоциативные контейнеры: словари, словари с дубликатами, множества, множества с дубликатами, битовые множества. Стандартные алгоритмы.

5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Знать:

– синтаксис языка программирования высокого уровня;
– основные приёмы объектно-ориентированного и структурного программирования.

Уметь:

– структурировать код программы;
– осуществлять обмен данными между программой и файлами;
– работать с различными типами данных;
– производить отладку программы и перехват ошибок;
– создавать и оптимизировать графический пользовательский интерфейс программы.

– Работать с различными объектами и классами.

Владеть:

– базовыми приёмами отладки и трассировки программ в среде разработки;
– навыками программирования прикладных задач;
– приёмами объектно-ориентированного программирования.
– приёмами создания графического пользовательского интерфейса.

Компетенции		**Раздел**				
		1	2	3	4	5
Знать:						
– синтаксис языка программирования высокого уровня;		+	+	+	+	
– основные приёмы объектно-ориентированного и структурного программирования.		+	+	+	+	+
Уметь:						
– структурировать код программы;		+	+		+	+
– осуществлять обмен данными между программой и файлами;		+	+	+		+
– работать с различными типами данных;		+	+	+	+	+
– производить отладку программы и перехват ошибок;		+	+		+	
– создавать и оптимизировать графический пользовательский интерфейс программы.		+	+			
– Работать с различными объектами и классами.					+	+
Владеть:						
– базовыми приёмами отладки и трассировки программ в среде разработки;		+	+			
– навыками программирования прикладных задач;		+	+	+	+	+
– приёмами объектно-ориентированного программирования.		+	+		+	+
– приёмами создания графического пользовательского интерфейса.						
Профессиональные компетенции:						
ПК-14. Проводить юзабилити-исследование программных продуктов и/или аппаратных средств.	ПК-14.1. Знать: принципы эргономики, средства разработки эргономичных человеко-машинных интерфейсов. ПК-14.2. Уметь: пользоваться системами разработки эргономических систем. ПК-14.3 Владеть: методами оценки эргономичности технических систем.	+	+	+	+	+

6 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Практические занятия

Практических занятий учебным планом не предусмотрено.

Лабораторные занятия

Учебным планом предусмотрены 64 часа лабораторных работ.

Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателей и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях,

расширение знаний в области практического применения навыков программирования в области прикладных задач информационных технологий.

Примерный перечень лабораторных занятий

Раздел	Темы лабораторных работ
1	1. Введение. Основные понятия. Среда(ы) программирования. Средства отладки кода. Трассировка программы.
	2. Типы данных. Переменные и константы. Одномерные и многомерные массивы и операции с ними.
	3. Структура кода. Инструкции и операторы. Условные операторы.
	4. Циклы. Последовательности.
	5. Встроенные функции.
	6. Пользовательские функции.
	7. Обработка исключений.
	8. Файлы.
	9. Элементы графического пользовательского интерфейса. Их свойства, события методы. Диалоговые окна.
	10. Стандартные элементы управления
	11. Использование внешних библиотек
	12. Коллоквиум
2	13. 1-я контрольная точка курсовой работы. Вычислительное ядро и интерфейс.
	14. 2-я контрольная точка курсовой работы. Диаграммы и файлы.
	15. Защита курсовой работы.
3	16. Одномерные массивы
	17. Двухмерные массивы
	18. Функции
	19. Структуры
	20. Динамические структуры данных
4	21. Инкапсуляция. Классы
	22. Наследование
	23. Строковый класс
	24. Потоковый класс
5	25. Шаблоны классов
	26. Последовательные контейнеры
	27. Ассоциативные контейнеры

7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины «Программирование на языках высокого уровня» предусмотрена самостоятельная работа студента в объеме 84 часов в 4-м семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает следующие виды:

- регулярную проработку пройденного на лекциях и лабораторных занятиях учебного материала;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельная проработка материала лекций, рекомендуемой литературы для подготовки выполнения лабораторных работ и последующей их защите;

– самостоятельная проработка материала лекций, рекомендуемой литературы для подготовки к тестированию по модулям дисциплины 4 на учебном портале https://moodle.muctr.ru/course/view.php?id=34.

8 ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Примерная тематика лабораторных работ

Лабораторные работы выполняются по следующим темам:

- Введение. Основные понятия. Среда(ы) программирования. Средства отладки кода. Трассировка программы.
- Типы данных. Переменные и константы. Соглашения об именах переменных.
- Одномерные и многомерные массивы и операции с ними.
- Структура кода. Инструкции и операторы.
- Условные операторы. Циклы. Последовательности.
- Встроенные функции. Математические функции, функции преобразования форматов, функции обработки строк.
- Пользовательские функции.
- Обработка исключений.
- Файлы.
- Элементы графического пользовательского интерфейса. Их свойства, события методы. Диалоговые окна.
- Элементы управления.
- Использование внешних библиотек.
- Динамическая память для одномерных и двухмерных массивов
- Функции: шаблоны и перегрузка функций.
- Структуры.
- Динамические структуры данных.
- Разработка многоРазделных программ.
- Инкапсуляция. Классы.
- Наследование.
- Строковый класс.
- Потоковый класс.
- Шаблоны классов.
- Последовательные контейнеры.
- Ассоциативные контейнеры.

Примерная тематика курсовых работ

Курсовая работа выполняется в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу. Контроль осуществляется в ходе двух контрольных точек, и защиты, проводимых в рамках лабораторных занятий. Максимальная оценка курсовой работы – 100 баллов.

Задание к курсовой работе включает в себя создание программы, построенной по Разделному принципу и состоящей из вычислительного, графического, интерфейсного и файлового модулей.

Примерный перечень тем, предлагаемых для курсовой работы:

1. Программа, отделяющая корни нелинейных уравнений на интервале [a, b]. Требуется определить количество корней и локализовать интервалы их нахождения с заданной пользователем точностью.
2. Решение нелинейного уравнения методом половинного деления.

3. Решение нелинейного уравнения методом секущих.
4. Решение нелинейного уравнения методом Стеффенсена.
5. Решение нелинейного уравнения методом простой итерации. Предусмотреть действия проверки сходимости.
6. Решение систем линейных уравнений с трёхдиагональной матрицей методом прогонки. Проверка на трёхдиагональность, корректность и устойчивость. Проверить точность расчётов.
7. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Проверить точность расчётов.
8. Решение систем линейных уравнений методами простой итерации и Зейделя. Вычисление определителя (допустимо использовать внешнюю библиотеку). Проверить точность расчётов.
9. В заданной пользователем папке и её подпапках произвести поиск всех файлов и папок по заданной пользователем маске (включая её инверсию[1]). Подсчитать количество файлов каждого типа. Переместить или скопировать выбранные по маске файлы/папки в новую папку[2].
10. Решение систем линейных уравнений с помощью LU-разложения.
11. Нахождение минимума (максимума) функции методом золотого сечения.
12. Нахождение минимума (максимума) функции методом половинного деления.
13. Нахождение минимума (максимума) функции методом Фибоначчи.
14. Нахождение минимума (максимума) функции методом квадратичной интерполяции.
15. Аппроксимировать данные по методу наименьших квадратов алгебраическими многочленами. (Для решения СЛАУ допустимо использовать внешние библиотеки).
16. Интерполяция полиномом Лагранжа. Оценить точность интерполяции для тестовой функции, заданной аналитически в зависимости от количества точек (10 – 50 точек. Для тестовой задачи можно использовать точки, вычисленные для какой-либо типовой функции).
17. Вычисление интегралов методами прямоугольников (левых и правых), трапеций и Симпсона (парабол). Сравнить точность расчёта по этим методам и определить влияние шага интегрирования.
18. Вычисление интегралов методами Чебышева и Гаусса. Сравнить точность расчёта по методам для разного количества узлов (2 – 5).
19. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений явными методами Эйлера, Эйлера-Коши, Рунге-Кутта 4-го порядка. Сравнить точность методов. Оценить влияние величины шага на точность расчётов.
20. Создать калькулятор, реализующий операции с комплексными числами (сложение, умножение, вычитание, деление, вычисление модуля).
21. Создание блока графического отображения информации с использованием внешней библиотеки. Блок должен обеспечивать: графическое отображение точечной диаграммы для любого набора данных и содержать следующие возможности по заданию форматирования диаграммы:
    a. Типы маркеров, каждого ряда данных, а также цвета их обводки и заливки
    b. Цвета и типы линии для каждого ряда данных
    c. Наличие, положение и форматирование легенды по выбору пользователя
    d. Наличие, цену делений и формат основных и вспомогательной осей
    e. Формат засечек на осях
    f. Формат основных и вспомогательных линий сетки диаграммы
    g. Цвет фона области построения диаграммы.
    h. Возможность сохранения изображения диаграммы в файл.
    i. Форматы названий диаграммы, осей и меток

[1] Т.е. если задана маска «*.txt», то в её инверсию войдут все файлы с любыми расширениями кроме .txt.
[2] Иерархию папок при этом сохранять не нужно. В случае совпадения имён папок/файлов переименовывать такие дубликаты, добавляя к ним суффиксы с порядковым номером.

Вывести на форму все необходимые инструменты для управления данными параметрами, сохранения и считывания настроек в файл и из него.

22. Создание блока графического отображения информации с использованием внешней библиотеки. Блок должен обеспечивать: графическое отображение поверхностной диаграммы для любого набора данных и содержать следующие возможности по заданию форматирования диаграммы:
    a. Переключение между типами поверхностных диаграмм
    b. Наличие, положение и форматирование легенды по выбору пользователя
    c. Формат засечек на осях
    d. Форматы названий диаграммы и осей
    e. Наличие, цену делений и формат осей
    f. Угол поворота диаграммы и перспективу
    g. Диапазон значений по осям
    h. Цвета уровней (включая возможности градиентной и текстурной заливок)

Вывести на форму все необходимые инструменты для управления данными параметрами, сохранения и считывания настроек в файл и из него.

23. Создать Раздел, реализующий основные матричные операции (сложение, умножение, транспонирование, обращение, вычисление определителя) без использования внешних библиотек.
24. Создать Раздел, который реализует разбиение одномерного массива на набор двухмерных массивов произвольной размерности M×N. Конечные двумерные массивы должны иметь одинаковые размеры. Последний массив получившегося набора может оставаться недозаполненным. Сделать возможным заполнение матриц, как по строкам, так и по столбцам в зависимости от выбора пользователя.
25. Создать программу, которая производит обход дерева папок, начиная с указанной пользователем, и выполняет следующие действия в этой папке и всех подпапках всех уровней:
    a. Собирает данные о размерах файлов.
    b. Проверяет наличие заданного пользователем файлов «_index.txt» и «errors.gif» во всех подпапках и удаляет последний при наличии пользовательского разрешения.
    c. Проверяет наличие пустых файлов «_index.txt» (с длиной 0) в каждой папке.
    d. Проверяет файлы .jpg/.JPG на наличие двух концевых байтов заданного вида (0xFF 0xD9).
26. Создать программу, которая производит обход дерева папок, начиная с указанной пользователем, и выполняет следующие действия в этой папке и всех подпапках всех уровней:
    a. Собирает данные об встречающихся типах файлов.
    b. Проверяет наличие пустых файлов (с длиной 0) и пустых папок.
    c. Проверяет наличие файлов с расширением «.jpg» или «.JPG».
    d. Проверяет наличие заданного пользователем имени файла (например, 00000002.jpg (или JPG)) во всех подпапках.

Примеры контрольных вопросов для оценки освоения дисциплины

Раздел 1.

Текущий контроль освоения материала модуля 1 проводится в форме контроля работы студента на лабораторных занятиях и оценивается в зависимости от сложности от 2 до 7 баллов.

Раздел 2.

Текущий контроль проводится в виде двух контрольных точек по промежуточным этапам разработки программы и оценивается в 15 баллов на каждую точку. Защита курсовой

работы включает в себя проверку отчёта по итогам разработки и тестирование программы. За защиту ставится оценка исходя из максимума – 70 баллов.

Раздел 3.

Текущий контроль освоения материала модуля 3 проводится в форме:

- контроля работы студента на лабораторных занятиях и оценивается в зависимости от сложности от 2 до 7 баллов;

- тестирования (тест1) для проверки остаточных знаний модуля.

Раздел 4.

Текущий контроль освоения материала модуля 3 проводится в форме

- контроля работы студента на лабораторных занятиях и оценивается в зависимости от сложности от 2 до 7 баллов;

тестирования (тест№2 и №3) для проверки остаточных знаний модуля

Раздел 5.

Текущий контроль освоения материала модуля 3 проводится в форме контроля работы студента на лабораторных занятиях и оценивается в зависимости от сложности от 2 до 7 баллов

Примеры заданий к лабораторным работам (Раздел 1):

Задание 1-1. Настроить среду и панели инструментов, окна. Вставить пустые модули и формы.

Задание 1-2. Найти свойства, события и методы пользовательской формы. Задать свойства, ответственные за формат и положение формы. Поместить на неё любые элементы управления. Просмотреть их свойства, события и методы.

Задание 1-3. Вставить процедуру. Определить переменные и константы различных типов. Часть из них локальные, часть – глобальные (уровня модуля и проекта). Проверить, какие переменные будут работать, если имена локальных и глобальных переменных совпадут.

Задание 1-4. Провести несколько допустимых операций с числовыми, логическими и строковыми переменными, используя операторы языка.

Задание 1-5. Вставить одно-и многомерные статические и динамические массивы. Переразмерить динамические массивы.

Задание 1-6. Определить структуру произвольного вида (не менее 2 уровней), включающую в себя поля-массивы.

Задание 1-7. Подключить к программе произвольную библиотеку. Обратиться к одной из её функций.

Задание 1-8. Провести отладку этого кода программы с использованием пошаговой процедуры и контрольных точек (включая останов по условию). Во время пошагового выполнения кода смотреть текущие значения свойств объектов.

Задание 1-9. Найти методы с аргументами для любых объектов на пользовательской форме. Объяснить их значения.

Задание 1-10. Найти события для различных объектов пользовательской формы. Найти, где находятся обработчики событий.

Задание 1-11. Провести отладку записанного ранее кода с использованием точек останова и окон контроля значений переменных.

Вариант 2 – 1

Безразмерная температура Tr рассчитывается по формуле Tr = T/Tc, где T – температура, К, Tc – безразмерная температура, К. Рассчитать Tr для CO, CO_2, CH_4 в интервале температур 100 – 200°C с шагом 5 градусов, если Tc=132,9К; 304,2К; 190,6К соответственно.

- Оформить расчёт в виде подпрограммы.
- Входные параметры: T(K), Tc(K), названия веществ

Вариант 2 – 2

Коэффициент сжимаемости Z рассчитывается по формуле $Z=Z^{(0)} + \omega Z^{(1)}$. ($\omega$ – фактор ацентричности).

	Значения $Z^{(0)}$:			Значения $Z^{(1)}$:		
Pr / Tr	1.5	2.0	3.0	1.5	2.0	3.0
2.0	0.9664	0.9599	0.9550	0.1133	0.1476	0.2069
3.0	1.0101	1.0153	1.0284	0.0828	0.1076	0.1529

Рассчитать коэффициент сжимаемости для CO в заданном интервале температур (2,0 – 3,0) и давлений (1,5 – 3,0), если его фактор ацентричности ω = 0,049.

Рассчитать также реальные температуры и давления T, P, соответственно, учитывая Tr=T/Tc и Pr=P/Pc. Критические температура (Tc) и давление (Pc) для CO равны 132,9К, 34,5 атм. соответственно.

- Оформить расчёт в виде подпрограммы.
- **Входные параметры:** Tr, Pr, названия веществ.
- **Выходные параметры:** массивы T, P, Z(T,P)

Задание 3-1: Вычислить функции. F=F1+F2+F3 при различных *x*.

По возможности исключить (где надо) возникновение ошибки при неправильно заданных аргументах ***x*** путём использования оператора If

Перехватить исключение и вывести сообщение об ошибке в случае некорректного аргумента функции. Сохранять результаты вычислений в динамическом массиве.

Вариант	**F1(x)**	**F2(x)**	**F3(x)**	**Цикл типа**
1	$\cos(-x^2)$	$\lg(2^x – 10)$	$\cos(\lg(\lvert 1 – x^2\rvert))$	For
2	$tg(1/x)$	$\ln(4/(9 – x^3))$	$\sinh(\lg(10 – x^3))$	While
3	$\sin(-x^2)$	$-\sqrt{1/x^3}$	$\exp(-\sin(5/x))$	For
4	$\ln(x)$	$sh(-3^x)$	$\ln(sh(-1/x))$	While
5	$\log_2(x)$	$tg(1/x^3)$	$\log_2(\lvert tg(2^x)\rvert)$	For
6	$\lg(x)$	$th(-1/x^2)$	$\log_x\lvert th(x)\rvert$	While
7	$\exp(x)$	$\log_7(5/(x^3 + 4))$	$\exp\left(-\sqrt{x/(1+x)}\right)$	For
8	$\sqrt{x^7 - 8}$	$ch(2/x^2)$	$ch\left(2/\sqrt{2-x^2}\right)$	While
9	$x!/x$	$\arctan(–1/x^4)$	$\arctan\left(-1/\sqrt{x}\right)$	For
10	$1/\lvert x\rvert$	$\sin(x/(1 – x^3))$	$\sin(\lvert x\rvert/(1 – 1/x))$	While
11	$th(x)$	$\lvert –1/(x^2 + 1)\rvert$	$th(\lvert –1/(1 – x^2)\rvert)$	For
12	$sh(x)$	$\sqrt[3]{-x^2}$	$sh\left(\sqrt[3]{-(x-1)^2}\right)$	While
13	$ch(x)$	$2^{\lvert x\rvert\cos(x)}$	$ch\left(x^{\sqrt{x}}\right)$	For
14	$\sqrt[3]{x^{3/2} - 2}$	$\cos(–x^2)$	$\cos\left(\sqrt[3]{2/x}\right)$	While
15	$\arctan(x)$	$\exp(–0.1^x)$	$\log_x(\lvert\arctan(–x^2)\rvert)$	For
16	$\log_3(x)$	$sh(–4^x)$	$\cos(\lvert –x\rvert/(1+1/x^3))$	While
17	$\exp(x + \pi)$	$\sqrt[5]{-x^4}/x$	$\log_3(tg(\lvert x^3\rvert))$	For
18	$\exp(1/x – \pi)$	$2^{\lvert x\rvert/\cos(x)}$	$\ln(ch(–1/(x–1)))$	While
19	$x!/(x – 1)$	$th\left(x^{2/3}\right)$	$\mathrm{Log}_3(x/(x^{3/2} – 4))$	For
20	$sh(x^2)$	$\lg(3^x – 100)$	$\exp(-\sin(x/(x–5)))$	While
21	$\exp(x)/x$	$\arcsin(–1/x^4)$	$\lg\left(1/\sqrt{x}\right)$	For

Вариант 4 – 1

<u>Исходные данные:</u> Любой полный путь к локальному файлу.

Требуется выделить в переменные/массивы:
1. Исходный диск.
2. Имена всех папок*
3. Имя файла
4. Расширение файла
5. Относится ли файл к изображениям (JPG, TIFF, BMP, PNG)
* – собрать в массив

Вариант 4 – 2

Исходные данные: Любой полный путь к файлу (локальному, или интернет-ссылка).
Требуется выделить в переменные/массивы:
1. Локальный файл/интернет-ссылка
2. Имена всех папок*
3. Имя файла
4. Расширение файла
* – собрать в массив

Вариант 4 – 3

Исходные данные: Любой полный путь к файлу, размещённому по протоколу http или FTP.
Требуется выделить в переменные/массивы:
1. Протокол.
2. Имена всех папок*
3. Имя файла
4. Расширение файла
5. Относится ли файл к скриптам (PHP, JS)
* – собрать в массив

Вариант 4 – 4

Исходные данные: Любой полный путь к локальному файлу
Требуется:
1. Подсчитать количество уровней в структуре папок
2. Определить все папки, имеющие русские символы в названиях*
3. Заменить русские символы от А до Д в именах папок, соответствующими латинскими (A, B, V, G, D)

* – собрать в массив

Задание 5-1. Требуется рассчитывать функцию от двух переменных $G(x_i, y_j)$ при определённых пользователем значениях x_i и y_j. $i=0..m;\ j=0..n$

- Все заданные пользователем значения x_i и y_j будем называть ***наборами исходных данных.***

Создать программу расчёта, где пользователем вводятся:

- Количество наборов исходных данных.
- Вычисление функции $G(x, y)$ оформить в виде отдельной подпрограммы ***с перехватом ошибок***.

Произвести расчёты для *4-х или более* наборов исходных данных.

Примечание: Значения функции не обязательно должны быть корректными в заданных интервалах.

Функции **G(*x*,*y*)**

Вариант	G(*x*,*y*)	Вариант	G(*x*,*y*)	Вариант	G(*x*,*y*)
1.	$\lg(\cos(x^2))/y$	2.	$y\sqrt{x^5-2}$	3.	y/arctan(x)
4.	$tg(x/y)$	5.	$x/(y-2)$	6.	$\exp(-y/\lvert x\rvert)$

7.	$y/\sin(-x^2)$	8.	$y/\lvert\log_2(x)\rvert$	9.	$\sin\left(\sqrt[3]{-2y/x^2}\right)$
10.	$\sqrt{y}/\ln(x)$	11.	$\exp\left(-\sqrt{y/(1+x)}\right)$	12.	$\sqrt{\frac{x^3-8}{y}}$
13.	$\sqrt[3]{y}\lg(x-5)$	14.	$y\cos\left(2/\sqrt{100-x^2}\right)$	15.	$y\exp\left(\sqrt{x}\right)$
16.	$\lg((x^5-7)/2y)$	17.	$y\cos\left(\sqrt[3]{2/x}\right)$	18.	$y*10^{\ln(x)+1}$
19.	$\exp(y/\sin(x))$	20.	$\sqrt[3]{x^5-2}/y$	21.	$2^{1+\sqrt{xy}}$
22.	$\sqrt{x^3-2y}$	23.	$x/\lvert\log_3(y)\rvert$	24.	$y/\cos(1/x^2)$

Наборы исходных данных:

Вариант	**x**	**y**	**Вариант**	**x**	**y**	**Вариант**	**x**	**y**
1.	ФШ	ФШ	2.	П	П	3.	П	ФТ
4.	ФШ	ФТ	5.	ФШ	ФШ	6.	П	П
7.	ФШ	П	8.	ФШ	ФТ	9.	ФШ	ФШ
10.	ФТ	ФШ	11.	ФШ	П	12.	ФШ	ФТ
13.	ФТ	ФТ	14.	ФТ	ФШ	15.	ФШ	П
16.	ФТ	П	17.	ФТ	ФТ	18.	ФТ	ФШ
19.	П	ФШ	20.	ФТ	П	21.	ФТ	ФТ
22.	П	ФТ	23.	П	ФШ	24.	ФТ	П

ФШ – Фиксированный, с заданным шагом.
ФТ – Фиксированный, с заданным количеством точек
П – Произвольный.
Пример ФШ по x: Задано начальное значение x_0, конечное x_k и шаг h_x.
Пример ФТ по x: Задано начальное значение x_0, количество точек N_x и шаг h_x.
Пример П по x: Задано количество точек N_x и все значения x_i ($i=1..N_x$)

б) В ходе выполнения программы должен создаваться следующие файлы последовательного доступа:

- Файл myProgram.log в котором содержатся
  1. Название программы и номер варианта
  2. Дата и время начала выполнения расчёта
  3. Рассчитываемая функция (*Примечание*: символы типа корня заменить на соответствующие степени).
  4. Названия файлов, содержащих результаты расчётов по заданным наборам исходных данных (G1.dat, G2.dat и т.д.).
- Файл регистрации ошибок myErrors.log в котором собрать ошибки в формате:
  1. Имя файла данных (G1.dat, G2.dat и т.д.).
  2. Рассчитываемая функция (*Примечание*: символы типа корня заменить на соответствующие степени).
  3. Аргументы x, y
  4. Тип ошибки (деление на 0, переполнение, и пр.)
- Файлы данных с именами формата G####.dat (#### – номер набора исходных данных), под каждый набор исходных данных. Вывести **<u>в каждый</u>** такой файл следующую информацию:
  1. Рассчитываемая функция (Примечание: символы типа корня заменить на соответствующие степени).

2. Количество точек для *x* и *y* для аргументов функции G(x, y).
3. Значения функции G(*x, y*) в табличном виде так, чтобы:
   a. **<u>Чётные варианты</u>** – в заголовках строк значения *y*, в заголовках столбцов – *x*
   b. **<u>Нечётные варианты</u>** – в заголовках строк значения *x*, в заголовках столбцов – *y*

   Шаблон таблицы для G(x,y) для **<u>нечётных</u>** вариантов:

x\y	**y_0,**	**y_1,**	**y_2…**	**y_n**
x_0,	$G(x_0, y_0)$,	$G(x_0, y_1)$,	$G(x_0, y_2)$,…	$G(x_0, y_k)$
x_1,	$G(x_1, y_0)$,	$G(x_1, y_1)$,	$G(x_1, y_2)$,…	$G(x_1, y_k)$
….				
x_m,	$G(x_n, y_0)$,	$G(x_n, y_1)$,	$G(x_n, y_2)$,…	$G(x_n, y_k)$

Примечание: В случае, когда для какого-то набора аргументов функция не определена в соответствующей позиции G(x, y) поместить «NaN» или «Null». При выводе сохранять все значащие цифры аргументов и функций!

в) Создать Раздел, считывающий из dat-файлов все данные в соответствующие массивы и выводящий их на лист(ы) Excel.

- Предусмотреть возможность ошибок при считывании (достижение конца файла, считывание некорректных данных)
- Считанные данные должны быть доступными к использованию другими программными единицами через заголовок функции.

г) Вывести данные по расчётам в файлы произвольного доступа с именами формата G####.rez (#### – номер набора исходных данных), под каждый набор исходных данных.

д) Исходные данные для каждого набора данных разместить

– для чётных вариантов – в файл произвольного доступа G####.rez из предыдущего пункта

– для нечётных вариантов – в отдельный файл произвольного доступа Calc.ini

е) повторить пункт (в) для файлов произвольного доступа.

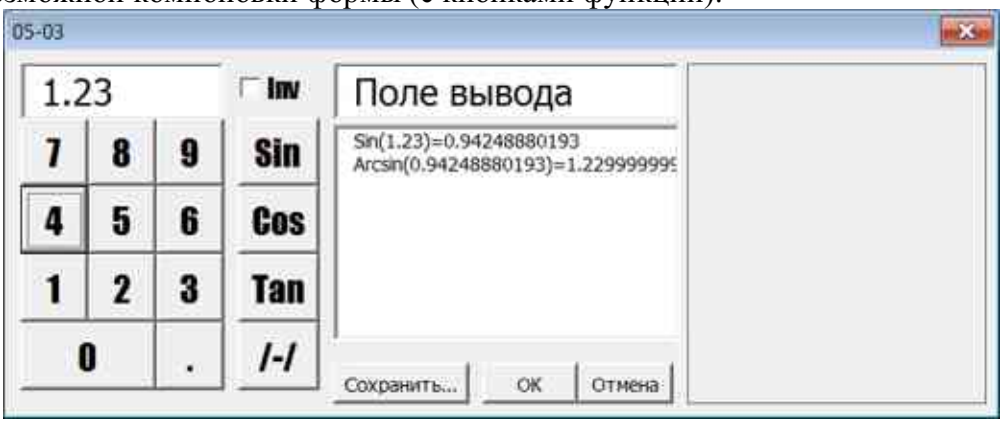
Примечание: Данные о наличии ошибок в ходе вычисления функций можно хранить в отдельных файлах произвольного доступа, либо внутри *.rez файлов с использованием структурирования данных.

Вариант 7 – 5

Требуется создать пользовательскую форму для ввода следующих данных:

- Цифры 0 – 9, десятичная точка. Listbox или кнопки выбора типа функций (по выбору программиста): sin, cos, tg, и их инверсий (arcsin, arccos, arctan).

Пример возможной компоновки формы (с кнопками функций):



- Организовать проверку корректности аргумента функции перед вычислением. Блокировать кнопку OK в случае ошибочного аргумента и выдать сообщение об этом в информационное поле.

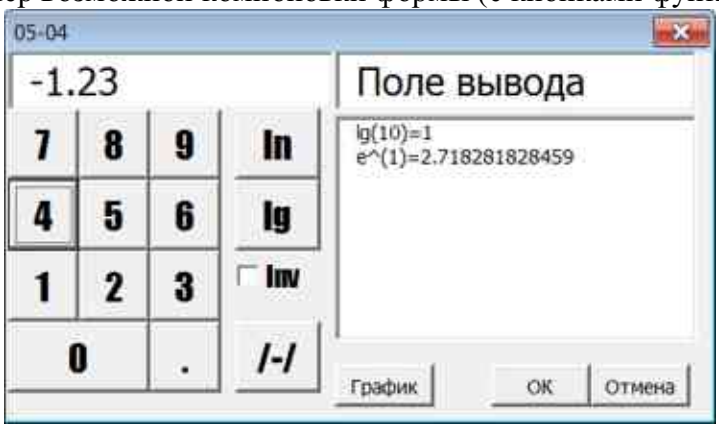
- При выбранной инверсии функций (arcsin, arccos, arctg), менять заголовки кнопок на ASin, ACos, ATan соответственно.
- Вывести значение рассчитываемой функции в поле вывода при нажатии кнопки ОК.
- Сохранять историю вычислений в файл.
- Выводить типовые графики функций в виде графики в отдельную пользовательскую форму или на текущую форму в зависимости от выбранной функции и показывать её при нажатии на кнопку функции или на кнопку построения графика (для случая отдельной формы).

Вариант 7 – 6

Требуется создать пользовательскую форму для ввода следующих данных:
Цифры 0 – 9, десятичная точка. Поле для ввода типа функций: ln(x), lg(x), и их инверсий (e^x, 10^x)

- При выбранной инверсии функций, менять заголовки кнопок на Exp и 10^x, соответственно
- Организовать проверку корректности аргумента функции перед вычислением. Блокировать кнопку ОК в случае ошибочного аргумента и выдать сообщение об этом в информационное поле.
- Вывести значение рассчитываемой функции в поле вывода.
- Сохранять историю вычислений в поле Listbox на форме.
- Выводить в поле ввода аргумент функции при выделении соответствующего пункта в истории вычислений.
- Выводить типовые графики функций в виде графики в отдельную пользовательскую форму в зависимости от выбранной функции.

Пример возможной компоновки формы (с кнопками функций):

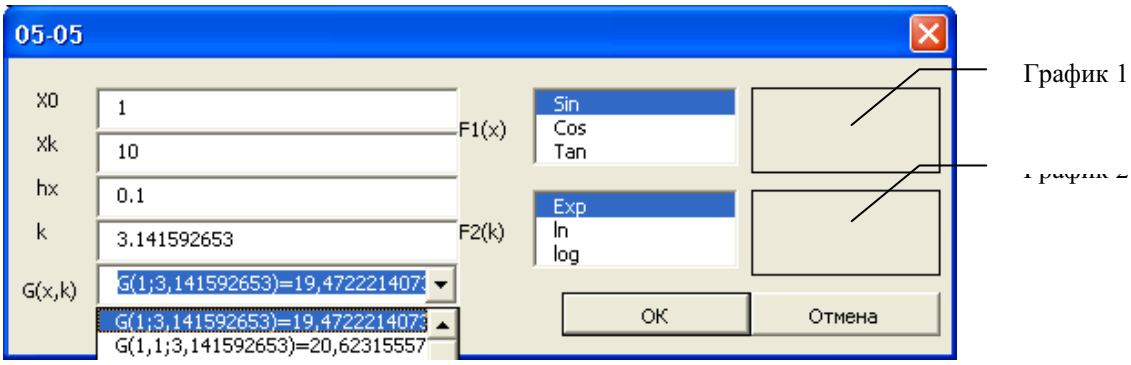


Вариант 7 – 7

Создать пользовательскую форму, на которой расположить поля для ввода пользователем следующих элементов:

- Начальное, конечное значения аргумента *x*, шаг по *x* и константа *k*.
- Listbox-ы для выбора функций F_1 и F_2, где F_1=(sin, cos, tg), F_2=(e^x, ln, lg).
- Combobox для вывода вычисленных значений функции $G(x, y)=F_1(x)*F_2(k)$.
- Блокировать кнопку ОК в случае некорректно заданного аргумента k.
- Выводить схематические графики функций k (в виде рисунков) в поля для функций в зависимости от выбранной функции.

Примечание: Проверку введения числа в поле удобно выполнять в обработчике событий Exit для Textbox.



Вариант 8 – 1

1. Элементы матрицы $A_{N\times M}$ задаются программно по формуле $a_{ij}= 10*(-1)^{i+j} +i+j/10$ i=1..N, j=1..M.
2. Размерности матрицы N и M (в пределах от 1 до 20) задаются пользователем с использованием полос прокрутки.
3. Включить возможность фильтрации элементов матрицы по *целым/нецелым значениям, положительным, отрицательным и нулевым значениям*. Фильтры включаются как индивидуально, так и в комбинации.
4. По выбору пользователя при наличии ошибки в матрице продолжить фильтрацию, либо аварийно завершать её.
5. Вывести отфильтрованную матрицу на лист Excel либо в текстовое поле (по выбору пользователя)
6. В программе использовать вкладки, счётчик, полосы прокрутки, флажки и переключатели.

Вариант 8 – 2

1. Элементы матрицы A задаются формулой a_{ij} = i*100+j, где i=1..N, j=1..M (i≠j) и a_{ij} = «aii» при i=j
2. На листе Excel программно вывести матрицу $A_{(N\times M)}$, с заданным пользователем числом строк N, а количество столбцов M рассчитать как M = 2×N. Поместить матрицу так, чтобы верхний левый угол располагался в ячейке A1.
3. На форме разместите флажки фильтров: **Считывать положительные числа, считывать отрицательные числа, считывать нулевые ячейки, считывать нечисловые значения**
4. На форме разместить «прицел», с помощью полос прокрутки и текстового поля, куда будет выводиться выбранное пользователем значение из матрицы.
5. Протоколировать результаты работы в Listbox в формате: Строка #, Столбец #, Исходное # Фильтрация Успешна/Неуспешна (# – числа)
6. В программе использовать вкладки, счётчик, полосы прокрутки, флажки/переключатели.

Вариант 10 – 1

- Сгенерировать набор табличных данных для построения диаграммы функции $f(x,y)=\ln(1/x)+y^2$, x∈[0,5;5] y∈[1;5], шаг по x и y принять равным 0,05.
- Построить с использованием одной из библиотек поверхностную диаграмму.
- Отформатировать оси диаграммы заданным цветом.
- Сохранить диаграмму в графическом формате в заданный файл.

Вариант 10 – 2

- В 1-й столбец массива занести числа от 2000 до текущего года
- Во 2-й столбец массива внести случайные числа из диапазона 0 – 199.

- В 3-й столбец массива внести случайные числа из диапазона 0 – 999.
- Построить библиотечными средствами диаграмму, заданного пользователем типа (гистограмма, линейчатая, кольцевая).
- Отформатировать ряды диаграммы заданным цветом.
- Сохранить диаграмму в графическом формате в файл. Имя файла запросить у пользователя.

Примеры заданий к лабораторным работам (Раздел 3):

Лабораторная работа №1

Вариант 1

В одномерном массиве, состоящем из N вещественных элементов, вычислить:

1) сумму отрицательных элементов массива;

2) произведение элементов массива, расположенных между максимальным и минимальным элементами.

Упорядочить элементы массива по возрастанию.

Вариант 2

в одномерном массиве, состоящем из п вещественных элементов, вычислить:

1) сумму положительных элементов массива;

2) произведение элементов массива, расположенных между максимальным по модулю и минимальным по модулю элементами.

Упорядочить элементы массива по убыванию.

Вариант 3

в одномерном массиве, состоящем из N целых элементов, вычислить:

1) произведение элементов массива с четными номерами;

2) сумму элементов массива, расположенных между первым и последним нулевыми элементами.

Преобразовать массив таким образом, чтобы сначала располагались все положительные элементы, а потом — все отрицательные (элементы, равные 0, считать положительными).

Вариант 4

в одномерном массиве, состоящем из N вещественных элементов, вычислить:

1) сумму элементов массива с нечетными номерами;

2) сумму элементов массива, расположенных между первым и последним отрицательными элементами.

Сжать массив, удалив из него все элементы, Раздел которых не превышает 1. Освободившиеся в конце массива элементы заполнить нулями.

Лабораторная работа №2

Вариант 1

Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить:

1) количество строк, не содержащих ни одного нулевого элемента;

2) максимальное из чисел, встречающихся в заданной матрице более одного раза.

Вариант 2

Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить количество столбцов, не содержащих ни одного нулевого элемента.

Характеристикой строки целочисленной матрицы назовем сумму ее положительных четных элементов. Переставляя строки заданной матрицы, расположить их в соответствии с ростом характеристик.

Вариант 3

Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить:

1) количество столбцов, содержащих хотя бы один нулевой элемент;

2) номер строки, в которой находится самая длинная серия одинаковых элементов.

Вариант 4

Дана целочисленная квадратная матрица. Определить:

1) произведение элементов в тех строках, которые не содержат отрицательных элементов;

2) максимум среди сумм элементов диагоналей, параллельных главной диагонали матрицы.

Лабораторная работа №3

Вариант 1

1. Описать структуру с именем STUDENT, содержащую следующие поля:
• фамилия и инициалы;
• номер группы;
• успеваемость (массив из пяти элементов).
2. Написать программу, выполняющую следующие действия:
• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти структур типа STUDENT; записи должны быть упорядочены по возрастанию номера группы;
• вывод на дисплей фамилий и номеров групп для всех студентов, включенных в массив, если средний балл студента больше 4,0;
• если таких студентов пет, вывести соответствующее сообщение.

Вариант 2

1. Описать структуру с именем STUDENT, содержащую следующие поля:
• фамилия и инициалы;
• номер группы;
• успеваемость (массив из пяти элементов).
2. Написать программу, выполняющую следующие действия:
• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти структур типа STUDENT (записи должны быть упорядочены по возрастанию среднего балла);
• вывод на дисплей фамилий и номеров групп для всех студентов, имеющих оценки 4 и 5;
• если таких студентов пет, вывести соответствующее сообщение.

Вариант 3

1. Описать структуру с именем STUDENT, содержащую следующие поля:
• фамилия и инициалы;
• номер группы;
• успеваемость (массив из пяти элементов).
2. Написать программу, выполняющую следующие действия:
• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти структур типа STUDENT; записи должны быть упорядочены по алфавиту;
• вывод на дисплей фамилий и номеров групп для всех студентов, имеющих хотя бы одну оценку 2;
• если таких студентов пет, вывести соответствующее сообщение

Задание на тему «Простейшие функции»

Выполнить упражнения из раздела «Двумерные массивы», оформив каждый пункт задания в виде функции. Все необходимые данные для функций должны передаваться им в качестве параметров. Использование глобальных переменных в функциях не допускается.

Примеры заданий к лабораторным работам (Раздел 4):
Лабораторная работа №4

Вариант 10

Для хранения данных о ноутбуках описать структуру вида (при необходимости дополнив ее):

```
struct NOTEBOOK{
char model[21]; // наименование
struct size{ // габаритные размеры в см
float x:
```

float y;
float z;
}:
float w; // вес
price: // цена
}
Написать функцию, которая читает данные о ноутбуках из файла note.txt в структуру приведенного вида. Написать функцию, которая записывает содержимое структуры в конец бинарного файла. Структура бинарного файла: первые два байта (целое) — число записей в файле; далее записи в формате структуры NOTEBOOK.
Написать программу, в которой на основе разработанных функций осуществляется чтение данных только для тех ноутбуков, частота процессора которых больше 120 МГц, и запись в бинарный файл по убыванию цепы.

Вариант 11

Для хранения данных о ноутбуках описать структуру вида, описанного в варианте 10.
Написать функцию, которая читает данные о ноутбуках из файла note.txt в структуру приведенного вида. Написать функцию, которая записывает содержимое структуры в конец бинарного файла. Структура бинарного файла: первые два байта (целое) — число записей в файле; далее записи в формате структуры NOTEBOOK.
Написать программу, в которой на основе разработанных функций осуществляется чтение данных только для тех ноутбуков, объем HDD которых меньше 1 Гбайт, и запись считанных данных в бинарный файл в алфавитном порядке по наименованию.

Вариант 12

Для хранения данных о ноутбуках описать структуру вида, описанного в варианте 10. Написать функцию, которая читает данные о ноутбуках из файла note.txt в структуру приведенного вида. Написать функцию, которая записывает содержимое структуры в конец бинарного файла. Структура бинарного файла:
первые два байта (целое) — число записей в файле; далее записи в формате структуры NOTEBOOK.
Написать программу, в которой па основе разработанных функций осуществляется запись в двоичный файл данных только о тех ноутбуках, целое количество которых в одном кубическом метре не превышает 285.

Лабораторная работа №5

Динамические структуры данных

Вариант 1

Составить программу, которая содержит динамическую информацию о наличии автобусов в автобусном парке.
С ведения о каждом автобусе содержат:

1. номер автобуса;
2. фамилию и инициалы водителя;
3. номер маршрута.

Программа должна обеспечивать:

1. начальное формирование данных о всех автобусах в парке в виде списка;
2. при выезде каждого автобуса из парка вводится номер автобуса, и программа удаляет данные об этом автобусе из списка автобусов, находящихся в парке, и записывает эти данные в список автобусов, находящихся на маршруте;
3. при въезде каждого автобуса в парк вводится номер автобуса, и программа удаляет данные об этом автобусе из списка автобусов, находящихся на маршруте, и записывает эти данные в список автобусов, находящихся в парке;
4. по запросу выдаются сведения об автобусах, находящихся в парке, или об автобусах, находящихся на маршруте.

Вариант 2

Составить программу, которая содержит текущую информацию о книгах в библиотеке. Сведения о книгах содержат:

1. номер УДК;
2. фамилию и инициалы автора;
3. название;
4. год издания;
5. количество .экземпляров данной книги и библиотеке.

Программа должна обеспечивать:

1. начальное формирование данных о всех книгах в библиотеке в виде вектора;
2. добавление данных о книгах, вновь поступающих в библиотеку;
3. удаление данных о списываемых книгах;
4. по запросу выдаются сведения о наличии книг в библиотеке, упорядоченные по годам издания.

Вариант 3

Составить программу, которая содержит текущую информацию о заявках на авиабилеты. Каждая заявка содержит:

1. пункт назначения;
2. номер рейса;
3. фамилию и инициалы пассажира;
4. желаемую дату вылета.

Программа должна обеспечивать:

1. хранение всех заявок в виде списка;
2. добавление заявок в список;
3. удаление заявок;
4. вывод заявок по заданному номеру рейса и дате вылета;
5. вывод всех заявок.

Лабораторная работа №6

Классы

Вариант 1

Описать класс, реализующий стек. Написать программу, использующую этот класс для моделирования Т-образного сортировочного узла на железной дороге. Программа должна разделять на два направления состав, состоящий из вагонов двух типов (на каждое направление формируется состав из вагонов одного типа). Предусмотреть возможность формирования состава из файла и с клавиатуры.

Вариант 3

Построить систему классов для описания плоских геометрических фигур: круг, квадрат, прямоугольник. Предусмотреть методы для создания объектов, перемещения на плоскости, изменения размеров и вращения на заданный угол.

Написать программу, демонстрирующую работу с этими классами. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов классов.

Вариант 4

Построить описание класса, содержащего информацию о почтовом адресе организации. Предусмотреть возможность раздельного изменения составных частей адреса, создания и уничтожения объектов этого класса.

Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса.

Вариант 5

Составить описание класса для представления комплексных чисел. Обеспечить выполнение операций сложения, вычитания и умножения комплексных чисел. Написать программу,

демонстрирующую работу с этим классом. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса.

Лабораторная работа №7

Наследование классов

Вариант 1.

Написать программу, содержащую 3 класса: Дедушка, Мама, Сын. Объект каждого из классов должен содержать имя человека и его возраст. Имя и возраст должны вводиться с клавиатуры. У каждого из классов должен быть метод print_info(), который будет печатать информацию о человеке, такую как имя, возраст и наличие какого-то определённого предмета. У дедушки, таким предметом будет дом, у мамы — кухонный комбайн, у сына — велосипед. Создать объекты каждого из классов и у каждого объекта вызывать метод print_info().

Вариант 2.

Создать базовый класс Транспорт, от которого будут наследоваться 3 класса: Машина, Парусник, Самолёт. Каждый из классов должен иметь такие свойства как фирма производитель и скорость передвижения, которые пользователь должен ввести с клавиатуры. У каждого из классов должен быть метод print_info(), который выводит на экран следующую информацию о транспорте: фирма производитель, «тип движения», т.е. Машина — едет, Парусник — плывёт, а Самолёт — летит, а также скорость, с которой это движение осуществляется. Создать объекты каждого из классов и у каждого объекта вызывать метод print_info().

Вариант 3.

Создать базовый класс Учащийся, от которого будут наследоваться 2 класса: Школьник и Студент. Объекты каждого из классов должны содержать фамилию и имя учащегося, а также его оценку по пению. Эту информацию необходимо вводить с клавиатуры. У каждого из классов должен быть метод print_info(), выводящий на экран информацию по учащемуся: фамилия, имя, оценка по пению, а также место, где учится ученик. Школьник учится в школе, а Студент в университете. Создать объекты каждого из классов и у каждого объекта вызвать метод print_info().

Примеры заданий к лабораторным работам (Раздел 5):
Лабораторная работа №8

Задание:

1. Создать шаблон заданного класса. Определить конструкторы, деструктор, перегруженную операцию присваивания (“=”) и операции, заданные в варианте задания.
2. Написать программу тестирования, в которой проверяется использование шаблона для стандартных типов данных.
3. Выполнить тестирование.
4. Определить пользовательский класс, который будет использоваться в качестве параметра шаблона. Определить в классе необходимые функции и перегруженные операции.
5. Написать программу тестирования, в которой проверяется использование шаблона для пользовательского типа.
6. Выполнить тестирование.

Варианты заданий.

1. Класс − стек stack.

Дополнительно перегрузить следующие операции:

+ − добавить элемент в стек;

-- − извлечь элемент из стека;

bool() − проверка, полон ли стек.

2. Класс − одномерный массив.

Дополнительно перегрузить следующие операции:

int() − размер массива;
[] − доступ по индексу.

3. Класс − одномерный массив.

Дополнительно перегрузить следующие операции:
[] − доступ по индексу;
= = − проверка на равенство;
!= − проверка на неравенство.

4. Класс − однонаправленный список list.

Дополнительно перегрузить следующие операции:
+ − добавить элемент в начало (item-list);
-- − удалить элемент из начала (--list);
!= − проверка на неравенство.

5. Класс − однонаправленный список list.

Дополнительно перегрузить следующие операции:
+ − добавить элемент в конец (list-item);
-- − удалить элемент из конца (типа list--);
!= − проверка на неравенство.

Лабораторная работа №9

Использование контейнеров различного типа: vector, deque, list, stack, queue, priority_queue, map, multimap, set, multiset

Вариант 1

В файловой системе каталог файлов организован как линейный список.
Для каждого файла в каталоге содержатся следующие сведения:

1. имя файла;
2. дата создания;
3. количество обращений к файлу.
4. ставить программу, которая обеспечивает:
5. начальное формирование каталога файлов;
6. вывод каталога файлов;
7. удаление файлов, дата создания которых меньше заданной;
8. выборку файла с наибольшим количеством **обращений.**

Программа должна обеспечивать диалог с помощью меню и контроль ошибок при вводе.

Вариант 2

Предметный указатель организован как контейнер.
Каждая компонента указателя содержит слово и номера страниц, на которых это слово встречается. Количество номеров страниц, относящихся к одному слову, от одного до десяти.
Составить программу, которая обеспечивает:

1. начальное формирование предметного указателя;
2. вывод предметного указателя;
3. вывод номеров страниц для заданного слова.

Программа должна обеспечивать диалог с помощью меню и контроль ошибок при вводе.

Вариант 3

Текст помощи для некоторой программы организован как контейнер.
Каждая компонента текста помощи содержит термин (слово) и текст, содержащий пояснения к этому термину.
Количество строк текста, относящихся к одному термину, от одной до пяти.
Составить программу, которая обеспечивает:

1. начальное формирование текста помощи;
2. вывод текста помощи;
3. вывод поясняющего текста для заданного термина.

Программа должна обеспечивать диалог с помощью меню и контроль ошибок при вводе.

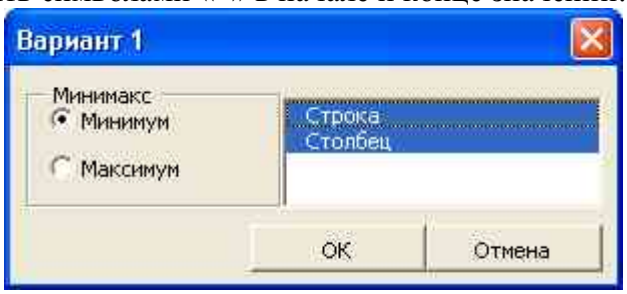
Структура и пример экзаменационных билетов

Максимальное количество баллов за экзамен – 40 баллов. Из них 20 баллов выносится на коллоквиум, заключающийся в выполнении одного практического задания.

Экзаменационный билет содержит 2 теоретических вопроса по 10 баллов каждый.

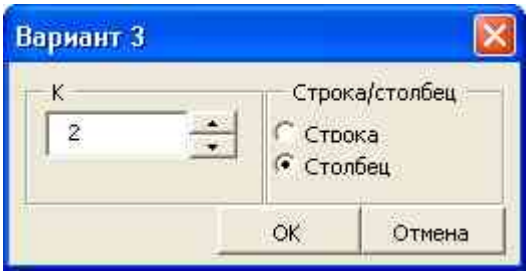
8.1.1 Примеры заданий на коллоквиум (Раздел 1):

1. Найти наименьший или наибольший элемент заданного пользователем в текстовом файле Input.inp двумерного массива A размером N×M (N и M могут изменяться) и записать нули в ту строку и/или столбец, где он находится в зависимости от выбора пользователя на форме (см. ниже). Переписать в исходный файл новую матрицу. Вывести конечную и исходную матрицы в файл out.rez. Строку и/или столбец в котором находился выбранный элемент выделить символами «*» в начале и конце значений.



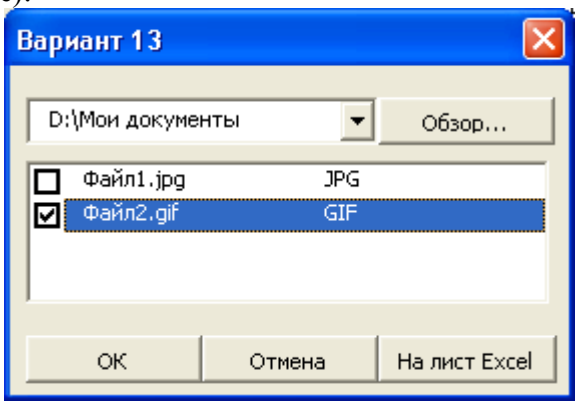
2. Найти наименьший или наибольший элемент заданного пользователем в текстовом файле Input.inp двумерного массива A размером N×M (N и M могут изменяться) и записать число, введённое пользователем в поле, в ту строку и столбец, где он находился. Переписать в результирующий файл новую матрицу. Вывести в файлы a.rez, b.rez массивы A и B. Выделить символами «*» введённое пользователем число. Пользовательская форма задана ниже.

3. Переписать первые K (число K задаётся на форме) элементов каждой строки или столбца двумерного массива A размером N×M (N и M могут изменяться), считанного из файла Input.inp, в одномерный массив B. Дописать массив B в исходный файл. Вывести оба массива A и B на форму.



4. Вывести список файлов из выбранной пользователем папки в список (Listbox). История просмотра папок сохраняется в поле со списком (Combobox), которое пользователь может изменять только при помощи выбора кнопкой «Обзор…». Во второй колонке списка (Listbox) должен находиться тип файла (JPG, GIF и т.п.). При нажатии на кнопку «OK» вывести весь список файлов в файл «Dir.txt». При нажатии на кнопку «На лист Excel»

отмеченные пользователем файлы экспортировать на лист Excel (подключить соответствующее приложение).



8.1.2 Список теоретических вопросов к экзамену (Раздел 1):

1. Основные понятия объектно-ориентированного программирования. Определение свойств, методов, событий объектов. Примеры.
2. Среды программирования. Возможности записи и отладки кода программы.
3. Типы данных, особенности описания переменных и констант, область их действия. Преобразования типов. Перечисления (Enum).
4. Литералы и их виды. Управляющие символьные последовательности.
5. Операторы. Арифметические операторы. Приоритет операций. Структурирование кода программы.
6. Массивы. Встроенные функции для работы с массивами. Сечения массивов.
7. Математические функции и функции преобразования типов.
8. Строковые функции.
9. Операторы повтора (циклы).
10. Операторы перехода и выбора.
11. Пользовательские функции. Синтаксис списка аргументов.
12. Файлы. Типы файлов. Основные приёмы работы и функции.
13. Виды ошибок, возникающие в ходе работы над программой. Принципы обработки исключений.
14. Диалоговые окна. Основные принципы работы с ними. Выбор файлов, папок, цвета шрифта, даты.
15. Пользовательская форма. Основные свойства и события пользовательской формы. Элементы управления и их предназначение.
16. Элементы управления для работы с текстом.
17. Элементы управления – контейнеры. Назначение и примеры использования.
18. Элементы управления для работы со списками.
19. Элементы управления для работы с данными.
20. Элементы управления-индикаторы (слайдеры, прогрессбары и т.п.)
21. Элементы управления-счётчики (полоса прокрутки, текстовое поле со счётчиком и т.п.)
22. Принципы использования внешних библиотек. Примеры.

8.1.3 Список теоретических вопросов на защите лабораторных работ и на зачете (Раздел 3):

1. Что является единицей памяти в C++? Какие требования к размеру единицы памяти прописаны в стандарте C++?
2. В каких единицах выдает результат операция sizeof? Какие типы данных имеют размер 1?
3. Какие три вида памяти входят в модель памяти C++?

4. Сколько видов динамической памяти обеспечивает C++?
5. Какие функции для работы с динамической памятью достались C++ по наследству от C? В какую библиотеку они включены?
6. Какие функции выделяют память, и с помощью каких функций память освобождается?
7. Какое важное отличие имеет функция calloc() от функции malloc()?
8. Какие действия выполняют функции выделения памяти, если память не может быть выделена?
9. Зависит ли объем выделенной памяти от типа указателя? Влияет ли выравнивание на объем выделяемой динамической памяти?
10. Можно ли с помощью функции realloc() уменьшить объем выделенной памяти?
11. Что произойдет, если функции free() передать в качестве аргумента нулевой указатель?
12. В чем главное отличие объектно-ориентированного механизма new/delete от механизма malloc()/free()?
13. Сколько существует форм new/delete? В чем их отличие?
14. Назовите ключевые слова C++, которые используются для обработки исключений.
15. Каким образом исключение генерируется?
16. Каковы функции контролируемого блока?
17. Что обозначается ключевым словом catch?
18. Какого типа может быть исключение?
19. Что такое «иерархия исключений»?
20. Существуют ли стандартные исключения? Назовите два-три типа стандартных исключений.

8.1.4 Список теоретических вопросов на защите лабораторных работ и на зачете (Раздел 4):

1. Что определяет класс? Чем обличается класс от объекта?
2. Можно ли объявлять массив объектов? А массив классов?
3. Разрешается ли объявлять указатель на объект? А указатель на класс?
4. Допускается ли передавать объекты в качестве параметров, и какими способами? А возвращать как результат?
5. Как называется использование объекта одного класса в качестве поля другого класса?
6. Является ли структура классом? Чем класс отличается от структуры?
7. Какие ключевые слова в C++ обозначают класс?
8. Объясните принцип инкапсуляции.
9. Что такое композиция?
10. Для чего используются ключевые слова public и private?
11. Можно ли использовать ключевые слова public и private в структуре?
12. Существуют ли ограничения на использование public и private в классе? А в структуре?
13. Обязательно ли делать поля класса приватными?
14. Что такое метод? Как вызывается метод?
15. Может ли метод быть приватный?
16. Как определить метод непосредственно внутри класса? А вне класса? Чем эти определения отличаются?
17. Можно в методах присваивать параметрам значения по умолчанию?
18. Что обозначается ключевым словом this?
19. Зачем нужны константные методы? Чем отличается определение константного метода от обычного?

20. Может ли константный метод вызываться для объектов-переменных? А обычный метод — для объектов-констант?
21. Объясните принцип полиморфизма.
22. Сколько места в памяти занимает объект класса? Как это узнать?
23. Каков размер «пустого» объекта?
24. Влияют ли методы на размер объекта?
25. Одинаков ли размер класса и аналогичной структуры?
26. Какие операции нельзя перегружать? Как вы думаете, почему?
27. Можно ли перегружать операции для встроенных типов данных?
28. Можно ли при перегрузке изменить приоритет операции?
29. Можно ли определить новую операцию?
30. Перечислите особенности перегрузки операций как методов класса. Чем отличается перегрузка внешним образом от перегрузки как метода класса?
31. Какой результат должны возвращать операции с присваиванием?
32. Как различаются перегруженная префиксная и постфиксная операции инкремента и декремента?
33. Что означает выражение *this? В каких случаях оно используется?
34. Какие операции не рекомендуется перегружать как методы класса? Почему?

8.1.5 Список теоретических вопросов на защите лабораторных работ и на зачете (Раздел 5):

1. В чем смысл использования шаблонов?
2. Каковы синтаксис/семантика шаблонов функций?
3. Каковы синтаксис/семантика шаблонов классов?
4. Напишите параметризованную функцию сортировки массива методом обмена.
5. Определите шаблон класса “вектор” − одномерный массив.
6. Что такое параметры шаблона функции?
7. Перечислите основные свойства параметров шаблона функции.
8. Как записывать параметр шаблона?
9. Можно ли перегружать параметризованные функции?
10. Перечислите основные свойства параметризованных классов.
11. Может ли быть пустым список параметров шаблона? Объясните.
12. Как вызвать параметризованную функцию без параметров?
13. Все ли компонентные функции параметризованного класса являются параметризованными?
14. Перечислите все последовательные контейнеры стандартной библиотеки. Чем они отличаются друг от друга?
15. Перечислите адаптеры последовательных контейнеров и дайте их подробную характеристику.
16. Почему для адаптеров-очередей нельзя использовать вектор в качестве базового?
17. Чем простая очередь queue отличается от приоритетной очереди priority_queue?
18. Каким требованиям должны удовлетворять элементы контейнера?
19. Могут ли быть указатели элементами контейнера? А итераторы?
20. Перечислите типовые виды конструкторов, с помощью которых можно создавать последовательный контейнер.
21. Можно ли инициализировать контейнер элементами встроенного массива? А элементами другого контейнера? Какими способами это можно сделать?
22. Почему конструктор инициализации, параметрами которого являются итераторы, сделан шаблонным во всех контейнерах?
23. Какие методы реализованы в контейнере-векторе для доступа к элементам?

24. Отличается ли функция at() доступа по индексу от перегруженной операции индексирования и чем?
25. Перечислите методы контейнера deque, относящиеся к определению размеров контейнера.
26. Чем метод size() отличается от метода capacity()? А в чем отличие этих методов от метода max_size()?
27. Перечислите методы контейнера list, предназначенные для вставки удаления и замены элементов. Отличаются ли эти методы от соответствующих методов вектора и дека?
28. Каким образом выполняются операции сравнения контейнеров?
29. Разрешается ли изменять элемент ассоциативного контейнера, доступный в данный момент по итератору?
30. Какие контейнеры называются ассоциативными и почему?
31. Чем контейнер map отличается от контейнера multimap?
32. Объясните, почему в ассоциативных контейнерах нельзя изменять элемент, доступный в данный момент по итератору.
33. По каким причинам в контейнере-множестве не реализованы типовые операции объединения, пересечения, разности и другие?

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Северенс, Ч. Введение в программирование на Python [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ч. Северенс. — Электрон. дан. — М.: НОУ «ИНТУИТ», 2016. — 231 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100703. — Загл. с экрана.
2. Александров, Э.Э. Программирование на языке С в Microsoft Visual Studio 2010 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.Э. Александров, В.В. Афонин. — Электрон. дан. — М: НОУ «ИНТУИТ», 2016. — 570 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100410. — Загл. с экрана.
3. Павловская, Т.А. Программирование на языке С++ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Павловская. — Электрон. дан. — М: НОУ «ИНТУИТ», 2016. — 154 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100409. — Загл. с экрана.

Б. Дополнительная литература

1. Фридман, А.Л. Язык программирования Си++ [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Л. Фридман. — Электрон. дан. — М.: НОУ «ИНТУИТ», 2016. — 218 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/100541. — Загл. с экрана.
2. Шелудько В.М. Основы программирования на языке высокого уровня Python [Электронный ресурс]. Ростов-на-Дону: Южный Федеральный Университет, 2017. — 146 с. — Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=35069913. — Загл. с экрана.
3. Буйначев С. К., Боклаг Н. Ю. Основы программирования на языке Python [Электронный ресурс]. Екатеринбург: Изд-во ЮРФУ, 2014. Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=30659850. — Загл. с экрана.

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Документация Python3 [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://docs.python.org/3/ (дата обращения: 15.06.2018).
– Документация Microsoft [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://msdn.microsoft.com (дата обращения: 15.06.2018).

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 13 (Раздел 1);
- наборы заданий для выполнения лабораторных работ (общее число вопросов – более 100) (Раздел 1).

При использования электронного обучения и дистанционных образова-тельных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов (в зависимости от используемого языка программирования):

- Документация Python3 [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://docs.python.org/3/ (дата обращения: 15.12.2018).
- Python 3 для начинающих [Электронный ресурс] Режим доступа: https://pythonworld.ru (дата обращения: 15.12.2018).
- Образовательный IT-портал Geekbrains [Электронный ресурс] Режим доступа: https://geekbrains.ru/ (дата обращения: 15.12.2018).
- Документация Microsoft [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://msdn.microsoft.com (дата обращения: 15.12.2018).
- Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.intuit.ru/studies/courses/17/17/info(дата обращения: 15.12.2018).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

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

Учебный курс «Программирование на языках высокого уровня» включает 3 модуля. Из них один Раздел выделен под курсовую работу. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников. Настоятельно рекомендуется использовать оригинальную документацию из сетевых ресурсов, так как она является наиболее достоверным из источников информации.

Лабораторные работы имеют своей целью получение практических навыков программирования учебных задач. Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка одной лабораторной работы модуля 1 составляет 2 – 6 баллов в зависимости от её сложности. Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за лабораторные работы (60 баллов), коллоквиума (20 баллов) и отметки за экзамен (20 баллов) и в сумме составляет 100 баллов.

Оценка работы студента в модуле 3 производится исходя из

Учебная программа дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы. Эта работа выполняется в часы, выделенные учебным планом. Целью выполнения курсовой работы является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и

кругозора студента в области современных технологий программирования, а также получение навыков разработки конечного программного продукта

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Программирование на языках высокого уровня» изучается в 4 семестре бакалавриата.

При подготовке занятий преподаватель должен учитывать, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют только начальную подготовку в программировании.

Преподаватель может самостоятельно выбрать наиболее подходящий язык программирования для подачи материала. Это может быть любой из объектно-ориентированных языков программирования общей направленности – Python, C++, C#, VBA, VB.NET и др.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Программирование на языках высокого уровня» является формирование у студентов понимания состояния тенденций в современном информационном пространстве, а также получение студентами необходимой практики по базовым приёмам программирования с использованием структурной и объектной парадигм.

При проведении занятий целесообразно использовать единую среду разработки приложений (например, PyCharm, Visual Studio, Eclipse и пр.) с целью унификации разработки программ. Однако использование обучающимися других сред разработки не должно являться основанием для критики.

Для проведения лабораторных работ возможно использование компьютеров с различными операционными системами (Linux, Windows 7, 8, 10).

Следует также всемерно поощрять обучающихся к самостоятельному изучению аспектов программирования не затронутых в данном курсе. Также в ходе курса возможно проведение тестов с IT-портала www.Geekbrains.ru (или аналогичного) с целью получения сторонней оценки знаний студентов.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения бакалаврами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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

1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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

7	Справочно-правовая система «Консультант+ »,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.

12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянаучнойбазыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved=	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.
20	Издательство Elsevier наплатформеScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.

22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Программирование на языках высокого уровня» проводятся в форме лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется компьютерный класс в составе 20 расчётных станций под управлением операционных систем Windows 7 и Windows 10, а также компьютерный класс в составе 16 компьютеров под управлением ОС Linux. В обоих классах имеются распространяемые по свободной лицензии дистрибутивы Python текущей версии (версия 3.0 и старше), а также установленная среда разработки Visual Studio.

На кафедре также имеются в наличии ноутбук, проектор и экран для демонстрации презентационных материалов лекций.

13.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе

Лекционная учебная аудитория, оборудованная электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной мебелью; рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет.

13.2 Учебно-наглядные пособия

Не требуются.

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

Персональные компьютеры, с установленными операционными системами Linux или Windows 7, 8, 10; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса (при наличии);

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном (при наличии) и электронном виде.

13.5 Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	21	бессрочная
3	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) Visual Studio Professional 2010 SNGL OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	10	бессрочная
4	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	Номер лицензии ICM-170298	1	до 14.03.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Базовые понятия программирования на языке высокого уровня	*Знает:* – синтаксис языка программирования высокого уровня; – основные приёмы программирования. *Умеет:* – структурировать код программы; – осуществлять обмен данными между программой и файлами;	Оценки за лабораторные работы, коллоквиум, экзамен

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	– работать с различными типами данных; – производить отладку программы и перехват ошибок; – создавать и оптимизировать графический пользовательский интерфейс программы. – Работать с объектами и классами *Владеет:* – базовыми приёмами отладки и трассировки программ в среде разработки; – навыками программирования прикладных задач; – приёмами создания графического пользовательского интерфейса.	
Раздел 2. Курсовая работа по созданию прикладного программного обеспечения	*Знает:* – синтаксис языка программирования высокого уровня; – основные приёмы программирования. *Умеет:* – структурировать код программы; – осуществлять обмен данными между программой и файлами; – работать с различными типами данных; – производить отладку программы и перехват ошибок; – создавать и оптимизировать графический пользовательский интерфейс программы. – Создавать конечный программный продукт. *Владеет:* – базовыми приёмами отладки и трассировки программ в среде разработки; – навыками программирования прикладных задач; – приёмами создания графического пользовательского интерфейса.	Зачёт
Раздел 3. Структурное программирование	*Знает:* – синтаксис языка программирования высокого уровня; – основные приёмы программирования. *Умеет:* – структурировать код программы; – осуществлять обмен данными между программой и файлами; – работать с различными типами данных; – производить отладку программы и перехват ошибок; – Работать с объектами и классами *Владеет:*	Оценки за лабораторные работы, тест №1, зачет

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	– базовыми приёмами отладки и трассировки программ в среде разработки; – навыками программирования прикладных задач.	
Раздел 4. Объектно-ориентированное программирование	*Знает:* – синтаксис языка программирования высокого уровня; – основные приёмы программирования. *Умеет:* – структурировать код программы; – осуществлять обмен данными между программой и файлами; – работать с различными типами данных; – производить отладку программы и перехват ошибок; – работать с объектами и классами *Владеет:* – базовыми приёмами отладки и трассировки программ в среде разработки; – навыками программирования прикладных задач.	Оценки за лабораторные работы, тесты №2-3, зачет
Раздел 5. Стандартная библиотека шаблонов	*Знает:* – синтаксис языка программирования высокого уровня; – основные приёмы программирования. *Умеет:* – структурировать код программы; – осуществлять обмен данными между программой и файлами; – работать с различными типами данных; – производить отладку программы и перехват ошибок; – работать с объектами и классами *Владеет:* – базовыми приёмами отладки и трассировки программ в среде разработки; – навыками программирования прикладных задач.	Оценки за лабораторные работы, зачет

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам

специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Программирование на языках высокого уровня»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.

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

«Утверждаю»
ректор
(руководитель образовательной организации)
А.Г. Мажуга
(И.О. Фамилия)
(подпись)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Защита интеллектуальной собственности»
(*Б1.В.ДВ.01.01*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена старшим преподавателем кафедры информационных компьютерных технологий

Приходько Валентиной Николаевной

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева,

«14» мая 2019 г., протокол № 18

Содержание

		Стр.
1.	Цели и задачи дисциплины.	5
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	6
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы.	8
4.	Содержание дисциплины.	9
	4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.	9
	4.2. Содержание разделов дисциплины.	10
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	18
6.	Практические занятия.	20
	6.1 . Практические занятия.	20
	6.2. Лабораторный практикум	23
7.	Самостоятельная работа	25
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	28
	8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины и для самоконтроля.	28
	8.2. Примеры заданий для лабораторных работ для текущего контроля освоения дисциплины	37
	8.3.Примеры вариантов заданий для самостоятельной работы для промежуточного контроля по разделам дисциплины (промежуточные тесты)	40
	8.4. Пример заданий для итогового контроля усвоения дисциплины (контрольный итоговыйт тест)	42
	8.5. Структура и примеры билетов для зачета	52
	8.6. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины	52
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	54
	9.1. Рекомендуемая литература.	54
	9.2. Рекомендуемые основные нормативные документы и правовые акты	55

	9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины	57
10.	Методические указания для обучающихся	59
	10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	59
	10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	60
11	Методические рекомендации для преподавателей.	60
	11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	60
	11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	64
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе.	64
13	Материально-технического обеспечения дисциплины	72
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе	72
	13.2. Учебно-наглядные пособия.	72
	13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства.	72
	13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.	72
	13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения	72
14	Требования к оценке качества освоения программы.	74
15	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	80

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки высшего образования **09.03.01** – Информационные системы и технологии по программе бакалавриата по профилю «Системы автоматизированного проектирования химических производств», рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение одного семестра.

Дисциплина «Защита интеллектуальной собственности» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана (**Б1.В.ДВ.01.01**) и рассчитана на изучение в одном семестре.

Цель дисциплины – в изучении основных положений и норм в области защиты интеллектуальной собственности и приобретение обучающимися углубленных знаний, усвоение основных положений и ключевых вопросов права интеллектуальной собственности, необходимых в повседневной деятельности для специалистов сферы информационных технологий, в частности программных продуктов; а также умение правильного и грамотного применения положений авторского права (включая вопросы связанные с программным обеспечением), патентного права, товарных знаков, доменных имен, правовых аспектов информационной безопасности при решении конкретных задач на практике.

Задачей дисциплины является теоретическая и практическая подготовка обучающихся в области защиты информации и информационных продуктов от несанкционированного доступа, организационно-правовые и компьютерные средства информационной безопасности при создании и использовании программной продукции, а также формирование профессиональной этики у выпускников применительно к процессам создания, распространения и внедрения программных продуктов и других высокотехнологических разработок. Таким образом, у молодых специалистов в области информационных технологий вырабатывается уважительное отношение к закону, защищающему результаты интеллектуального труда, как его собственного, так и чужого.

Курс «Защита интеллектуальной собственности» читается в 3 - ем семестрах. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Защита интеллектуальной собственности» при подготовке бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника способствует приобретению следующих компетенций:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных. Ведение технической документации	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы	ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационны	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания	06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий) (уровень квалификации - 6)

. Тестирование компонентов ИС по заданным сценариям. Начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем. Осуществление технического сопровождения информационных систем в процессе ее эксплуатации. Информационное обеспечение прикладных процессов	автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем	м технологиям.	математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3 Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	06.001 Программист (уровень квалификации - 6) 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.011 Администратор баз данных (уровень квалификации - 6) 06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6) 06.027 Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

***Знать*:**

- основные понятия и термины в области защиты интеллектуальной собственности;
- основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY, раздел YII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства

индивидуальности»;

- правовые способы защиты программной продукции;
- нормы и правилы для государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных.

***Уметь*:**

- пользоваться основными положениями российского патентного законодательства при создании и использовании программной продукции и других объектов интеллектуальной собственности;
- истолковывать права по охране исключительного права на объекты интеллектуальной собственности в РФ и за рубежом в соответствии с отечественными и международными правовыми актами;
- применять основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY, раздел YII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуальности» при государственной регистрации программной продукции;
- осуществлять патентный поиск при проведении патентных исследований.

***Владеть*:**

- навыками при составлении документации, необходимой для государственной регистрации объектов интеллектуальной собственности;
- методиками информационного поиска патентной документации в отечественных и зарубежных базах данных.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Семестр 3	
	Всего	
	В зачетных единицах	**В академических часах**
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Лабораторные работы (ЛР)	**-**	**-**
Самостоятельная работа	**1,12**	**40**
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8

Вид итогового контроля:	**Зачет**

Вид учебной работы	Семестр 3	
	Всего	
	В зачетных единицах	**В астрономических часах**
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**27**
Лекции	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Лабораторные работы (ЛР)	**-**	**-**
Самостоятельная работа	**1,12**	**30**
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,85
Вид итогового контроля:	**Зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

№ п/п	Разделы дисциплины	Часов				
		Всего	**Лекции**	**Практические занятия (ПЗ)**	**Лабораторные работы**	**Самостоятельная работа (СР)**
	Введение. Общая проблема информационной безопасности (обзорная лекция).	**3**	**2**	**-**		**1**
1.	***Раздел 1. Характеристика объектов интеллектуальной собственности***	**14**	**6**	**2**		**6**
2.	***Раздел 2. Международное сотрудничество в области промышленной***	**10**	**2**	***2***		**6**

	собственности					
3.	***Раздел 3.*** ***Коммерческая реализация объектов интеллектуальной собственности***	**11**	**2**	**2**		**7**
4.	***Раздел 4.*** ***Патентные исследования***	**22**	**2**	**10**		**10**
5.	***Раздел 5.*** ***Информационная безопасность в РФ. Аспекты авторского права.***	**14**	**2**	**2**		**10**
	Всего часов	**72**	**16**	**16**		**40**
				16		
	Вид итогового контроля - зачет	**-**				
	ИТОГО	**72**				

4.2 Содержание разделов дисциплины

Введение.

Общая проблема информационной безопасности.

Всего часов 3, лекции -2 ч., СР – 1 ч.

* Обеспечение информационной безопасности в современных автоматизированных системах. Комплексный подход к построению системы обеспечения информационной безопасности.
* Цели информационной безопасности. Меры по защите информации от неавторизованного доступа, разрушения, модификации, раскрытия и задержек в доступе. Меры по защите процессов создания данных, их ввода, обработки и вывода. Обеспечение доступа к информации или ее распространению.
* Уровни защиты информации: предотвращение, обнаружение, ограничение, восстановление.

Раздел 1.

Характеристика объектов интеллектуальной собственности

Всего часов 36, лекции -6 ч., ПЗ – 14, СР – 16 ч.

1.1. Понятие интеллектуальной собственности. Предмет, система и источники патентного права.

* Набор средств защиты информационных и программных продуктов от несанкционированного использования.
* Правовые формы охраны. Косвенная охрана программной продукции в рамках патентного права (патент на изобретение по объектам «устройство»

и «способ»; патент на промышленный образец; охрана названия программы свидетельством на товарный знак).

* Договорное право: авторский договор на создание (договор заказа); договор о передаче исключительных и неисключительных прав (лицензия); договор об отчуждении исключительного права.

* Комплекс технических мер, позволяющих предотвратить доступ к программному продукту.

* Правовая защита в рамках Гражданского кодекса РФ, часть четвёртая, раздел VII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации» (от 18 декабря 2006 г.).

1.2.Методические средства защиты. Правовое регулирование отношений в сфере науки и техники в РФ.

* Использование результатов научно-технической деятельности и объектов интеллектуальной собственности. Понятие интеллектуальных продуктов и интеллектуальной собственности.

* Понятие промышленной собственности. Появление законов об охране различных объектов промышленной собственности.

* Основные принципы патентного права. Принцип свободы творчества, как конституционный принцип. Принцип исключительности прав патентообладателя; принцип соблюдения интересов как патентообладателя, так и общества; принципы инициативы и доверительного сотрудничества субъектов патентного права; принцип обязательной новизны объектов охраны; принцип охраны результатов только творческой деятельности; принцип обязательного государственного признания объектов охраны; принцип морального и материального стимулирования авторов; принцип гарантированный охраны прав субъектов патентного права.

* Предмет патентного права, патентные правоотношения.

* Субъекты патентных правоотношений: авторы; государство; Российское патентное ведомство (Роспатент); орган государственной экспертизы; общественные организации; иностранные граждане; патентные поверенные и агенты; патентообладатели и т.п. Государство как субъект патентных правоотношений.

* Объекты патентных правоотношений (объекты охраны): изобретения во всех областях человеческой деятельности; полезные модели; промышленные образцы; товарные знаки и знаки обслуживания; фирменные наименования; наименования мест происхождения товаров; защита от недобросовестной конкуренции; know-how; программы для ЭВМ; топологии интегральных микросхем. Нематериальная природа объектов патентных правоотношений.

* Объекты права промышленной собственности - охранные документы: патент, авторское свидетельство, патент на промышленный образец, свидетельство на полезную модель, свидетельство на товарный знак и прочие.

* Содержание патентных правоотношений: основные имущественные и неимущественные права субъектов изобретательских правоотношений. Права авторов: личные неимущественные неотчуждаемые права (право авторства, право на имя, право на название); личные имущественные права авторов: право личного владения, право на вознаграждение. Права патентообладателя: исключительное право на использование изобретения; право на получение дохода от использования изобретения или право самостоятельно использовать или уступить часть либо все права по патенту. Право приоритета.
* Система органов регулирования патентного права. Патентные ведомства стран мира. Российское патентное ведомство – Российское агентство по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.

1.3. Понятие и критерии охраноспособности объектов интеллектуальной собственности.

* Понятие и критерии патентоспособности изобретения. Формы выражения критериев патентоспособности в национальном патентном праве. Тенденции к унификации критерии патентоспособности в национальных патентных законодательствах. Исключения из числа патентоспособных объектов.
* Критерий промышленной применимости. Определение патентоспособности способов лечения, микроорганизмов, биологических и микробиологических способов на основе критерия промышленной применимости.
* Критерий новизны. Абсолютная и относительная, мировая и местная (локальная) новизна. Понятие "уровень (состояние) техники". Доступность неопределенному кругу лиц. Источники, входящие в уровень техники: публикации, заявки, устные сообщения, открытое применение. Понятие приоритета. Дата приоритета. Конвенционный приоритет. Льготы по новизне. Льготы по приоритету. Проверка новизны изобретения, недопустимость противопоставления изобретению по новизне сведений, содержащихся лишь в комбинации источников.
* Критерий изобретательского уровня (неочевидность) как самый существенный при определении принадлежности изобретения к числу патентоспособных. Оценка неочевидности на основе анализа уровня техники. Презумпция неочевидности. Понятие специалиста в данной области техники. Проверка соблюдения соответствия заявляемого изобретения критерию изобретательского уровня, возможность противопоставления изобретению по данному критерию сведений, содержащихся в комбинации источников (сборный прототип). Негативные правила экспертизы. Косвенные доказательства неочевидности, коммерческий успех, удовлетворение долговременного спроса.

1.4. Организационное обеспечение информационной безопасности. Порядок выдачи охранных документов.

* Система подачи заявок на выдачу патентов. Право на подачу заявки и получение патента. Автор как первоначальный правообладатель. Переход права на подачу заявки от автора к третьим лицам по договору и в порядке наследования. Право работодателя автора на подачу заявки и получение патента. Условия перехода права на подачу заявки и получение патента по гражданско-правовым договорам.
* Порядок подачи заявок в патентное ведомство. Дата подачи заявки и ее правовое значение. Случаи несовпадения даты подачи заявки и даты приоритета. Состав заявки. Необходимый минимум документов заявки.
* Формальные требования к заявке. Единство изобретения. Объекты изобретения: способ, устройство, вещество, штамм, применение по новому назначению. Раскрытие изобретения с полнотой, достаточной для воспроизведения. Доказательства осуществимости изобретения.
* Описание изобретения, формула изобретения, правовое значение описания и формулы. Особенности составления формулы в патентном праве различных стран, германская, американская, европейская формулы. Независимые и зависимые пункты формулы. Соединение в одной заявке нескольких объектов изобретения, объединенных одним изобретательским замыслом, группа изобретений, варианты.
* Правовые аспекты проведения экспертизы. Регистрационный порядок выдачи охранных документов (явочная экспертиза). Формальная экспертиза, проверка требований, предъявляемых к документам заявки. Проверочная экспертиза (экспертиза по существу), проверка соответствия заявляемого изобретения критериям патентоспособности. Одноступенчатая и двухступенчатая экспертиза. Права и обязанности заявителя и эксперта при рассмотрении заявки.
* Предпосылки введения отсроченной экспертизы. Стадии прохождения экспертизы заявки. Предоставление заявителю органом экспертизы отчета о патентном поиске. Подача ходатайства о проведении экспертизы по существу. Публикация заявки и ее правовое значение. Режим временной охраны. Порядок подачи третьими лицами в патентное ведомство возражений на выдачу патента.

1.5. Содержание и объем прав, основанных на охранном документе (патенте).

* Понятие использования объекта промышленной собственности (изобретения) и правовое значение факта использования. Правомочия патентообладателя. Основное содержание исключительного права патентообладателя - право запрещать использование охраняемого патентом изобретения третьим лицам (запретительная функция патента или иного охранного документа). Фактическое и номинальное использование изобретения или уступка права. Объем прав - во времени, в пространстве, по области использования, определяемой формулой изобретения. Моменты

начала исчисления срока действия патента и возникновения исключительного права, их несовпадение. Косвенная охрана.
* Ограничения прав патентообладателя. Обязательное использование изобретения. Злоупотребление патентом. Принудительная лицензия. Открытая лицензия или лицензия по праву. Право преждепользования, связь его с предприятием, право послепользования. Патентные пошлины.
* Защита прав патентообладателя. Нарушение исключительного права патентообладателя: изготовление, применение, ввоз, предложение к продаже, продажа и т.д. Действия, не признаваемые нарушением исключительного права патентообладателя. Споры о нарушении патента. Прямое и косвенное нарушения патента. Ответственность за нарушение патента. Установление факта нарушения патента, правовое значение описания и формулы, понятие эквивалента. Возмещение причиненного вреда виновным лицом. Судебная процедура. Виды санкций: санкция пресечения, санкция упущенной выгоды или потерянной прибыли, санкция возмещения прямого убытка, уголовные санкции, возмещение морального ущерба. Методы защиты против иска о нарушении патента. Внесудебное разрешение споров.
* Признание патента недействительным и его аннулирование, основания для этого.

Раздел 2.

Международное сотрудничество в области охраны промышленной собственности.

Всего часов 10, лекции -2 ч., ПЗ - -2, СР – 6 ч.

2.1. Основные международные соглашения в области охраны ОПС.

***** Международные договоры, их юридическая природа. Основные международные соглашения по охране промышленной собственности.
* Парижская конвенция по охране промышленной собственности. Предпосылки заключения, универсальность и открытость Парижской конвенции. Условия присоединения к конвенции: наличие патентного ведомства и централизованного хранилища для ознакомления граждан с описаниями объектов промышленной собственности, наличие в законодательстве страны норм, предусматривающих санкции за злоупотребление патентом.
* Общие положения Парижской конвенции, относящиеся к охране промышленной собственности. Принцип национального режима. Право конвенционного приоритета. Множественный и частичный приоритет.
* Основные положения Парижской конвенции, относящиеся к охране изобретений. Принцип независимости патентов.
* Международные соглашения, заключенные в рамках Парижской конвенции, направленные на: содействие в получении правовой охраны объектов промышленной собственности в странах-участницах (Договор о

патентной кооперации - PCT); облегчение поиска информации об объектах промышленной собственности (соглашения о международной классификации).
* Договор о патентной кооперации. Положение о международной заявке и международном поиске, положение о международной экспертизе.

2.2. Региональные соглашения в области охраны ОПС. Евразийская конвенция.

* Региональные конвенции и соглашения, региональные патенты. Конвенция о выдаче европейского патента (ЕПК - европейская патентная конвенция). Понятие европейского патента, национальный режим европейского патента. Европейская патентная организация (ЕПО).
* Региональные конвенции Африки. Африканская организация интеллектуальной собственности (ОАПИ), Организация промышленной собственности англоязычных стран Африки (ЕСАРИПО).
* Евразийская патентная конвенция. Получение правовой охраны на объекты промышленной собственности.

Раздел 3.

Коммерческая реализация объектов интеллектуальной собственности.

Всего часов 11, лекции -2 ч., ПЗ -2 ч., СР – 7 ч.

3.1. Условия коммерческой реализации объектов интеллектуальной собственности, лицензирование

* Целесообразность патентования. Продажа (экспорт) продукции собственного производства и продажа (экспорт) технологии как цели патентования. Критерии целесообразности патентования: технический уровень объекта; экономическая эффективность; значимость конкретного изобретения в объекте техники; наличие know-how; возможность доказательства нарушения патента; наличие рынка; наличие интереса конкурентов и т.п. Выбор стран патентования. Патентная политика фирм. Патентная чистота объектов техники. Товар как объект техники, содержащий объекты охраны.

3.2. Типы лицензионных договоров

* Договор о переуступке прав на патент, виды договоров между субъектами изобретательских правоотношений. Лицензионный договор, предмет, объект и субъекты лицензионного соглашения, сущность лицензионного соглашения. Виды лицензий, классификация по наличию правовой охраны, по объекту лицензии, по объему передаваемых прав и т.п. Франшиза. Опцион.

* Структура и содержание лицензионного соглашения. Гарантии лицензиара о наличии прав и полномочий на передачу прав и о технической осуществимости производства продукции по лицензии. Гарантии лицензиата об обязательном использовании объекта лицензии, о платежах. Цена лицензии и принципы ее расчета. Виды лицензионных платежей, паушальный платеж, роялти.

Раздел 4.

Патентные исследования.

Всего часов 32, лекции -2 ч., ПЗ -4 ч., ЛР-6 ч., СР – 20 ч.

4.1. Патентный поиск. Цели, направления, способы проведения.

* Цели проведения патентного поиска в фондах патентной документации. Тематический патентный поиск, поиск по названиям изобретения или по авторам, комбинированный поиск, поиск по компаниям, по стране заявителя патента, по стране приоритета, по семейству аналогов и другие виды патентного поиска. Способы проведения патентного поиска: по реферативным журналам, с использованием АИПС и ресурсов Internet. Примеры практического поиска патентной документации в Базах Данных ВИНИТИ, ФИПС, USPTO, ESPACENET др.

4.2. Поиск патентов в базах данных Федерального Института Промышленной Собственности

* Федеральный институт промышленной собственности. Базы данных патентной информации. Структура и содержание документов. Поисковый язык. Структура поисковых запросов.

4.3. Поиск патентов в базах данных американского патентного ведомства (United State Patent and Trademark Office)

* Базы данных американского патентного ведомства. Структура и содержание документов. Поисковый язык. Структура поисковых запросов.

4.4. Поиск патентов в базах данных европейского патентного ведомства. Коллекция ESPACENET.

* Европейская коллекция патентных баз данных. Структура и содержание документов. Поисковый язык. Структура поисковых запросов.

Раздел 5.

Информационная безопасность в РФ. Аспекты авторского права.

Всего часов 16, лекции -2 ч., ПЗ -4 ч., СР – 10 ч.

5.1. Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных.

* Программа информационной безопасности в РФ.
* Нормы авторского права в соответствии с федеральным законом РФ от 18 декабря 2006 г. № 230-ФЗ «Гражданский кодекс РФ, часть четвёртая», раздел VII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации, глава 70 «Авторское право», глава 71 «Права, смежные с авторскими».
* Объекты авторского права. Возникновение авторского права. Знак авторского права. Соавторство. Имущественные и неимущественные права автора. Срок действия авторского права. Переход авторского права по наследству. Авторский договор.
* Основные понятия, упоминающиеся в Гражданском кодексе РФ, часть четвёртая, раздел VII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации» (от 18 декабря 2006 г.): "программа для ЭВМ", "база данных", "адаптация программы для ЭВМ или базы данных", "модификация программы для ЭВМ или базы данных", "декомпилирование программы для ЭВМ", "воспроизведение программы для ЭВМ или базы данных", "распространение программы для ЭВМ или базы данных" и др.
* Субъекты правоотношений, связанных с программами для ЭВМ и базами данных. Рассматривается авторское право и, как частный его случай, - соавторство. Личные имущественные и неимущественные права автора программы для ЭВМ или базы данных.
* Правовое значение и процедура официальной регистрации программ для ЭВМ и баз данных. Защита прав и интересов владельцев с использование патентного законодательства. Сходство и различия механизмов защиты программного продукта с использованием товарного знака и промышленного образца.

5.2. Оформление заявки на регистрацию программ для ЭВМ и баз данных в Российском агентстве по правовой охране программ для ЭВМ, баз данных и топологий микросхем (Роспатенте).

* Основные правила и перечень необходимых документов по составлению заявки на регистрацию программ для ЭВМ и баз данных. Процедура рассмотрения заявки, в том числе и ускоренная, регистрационные сборы, выдача Свидетельства о регистрации программы для ЭВМ или базы данных.
* Типичные ошибки заявителя и их коррекция.

5.3. Судебная защита прав авторов программ для ЭВМ и баз данных.

* Основания для обращений за судебной защитой и подведомственность дел о правовой охране программ для ЭВМ и баз данных. Вопросы судебной защиты гражданских прав авторов и правообладателей. Административная и уголовно-правовая защита прав авторов и правообладателей. Рассмотрение дел в гражданском суде, в арбитражном суде, в третейском суде.
* Международно-правовые акты, регулирующие защиту авторских прав.

5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ КОМПЕТЕНЦИЯМ БАКАЛАВРА

№	Компетенции	Модули				
		1	2	3	4	5
	Знать:					
1	основные понятия и термины в области защиты интеллектуальной собственности;	+	+	+	+	+
2	основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY, раздел YII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуальности»;	+	+	+	+	+
3	правовые способы защиты программной продукции;	+	+	-	-	+
4	нормы и правила для государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных.	-	-	-	-	+
	Уметь:					
6	пользоваться основными положениями российского патентного законодательства при создании и использовании программной продукции и других объектов интеллектуальной собственности;	+		+	+	+
7	истолковывать права по охране исключительного права на объекты интеллектуальной собственности в РФ и за рубежом в соответствии с отечественными и международными правовыми актами;	+	+	+	+	+
8	применять основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY, раздел YII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуальности» при государственной регистрации программной продукции;	+	-	+	+	+
9	осуществлять патентный поиск при проведении патентных исследований.	-	-	-	+	-
	Владеть:					
10	навыками при составлении документации, необходимой для государственной регистрации объектов интеллектуальной собственности;	+		+	+	+

11	методиками информационного поиска патентной документации в отечественных и зарубежных базах данных.		-	-	-	+	-
	Универсальные компетенции						
12	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.	+	+	+	+	+
	Профессиональные компетенции						

13	ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3 Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	+	+	+	+	+

6.Практические и лабораторные занятия

6.1. Практические занятия

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине в объёме 16 часов (0,44 зач. ед.): 10 часов семинарские занятия и 6 часов лабораторные работы. Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях.

Практические занятия наряду с лекциями являются формой контактной работы, т.е. являются формой аудиторных занятий.

Во время семинарских занятий преподаватель опрашивает студентов по вопросам, заданным на данное занятие. Вопросы объявляются преподавателем на предыдущем семинарском занятии и, как правило, они должны совпадать с вопросами, содержащимися в данной рабочей программе дисциплины «Защита интеллектуальной собственности, но преподаватель может дать и некоторые другие вопросы, относящиеся к теме семинара и указать: на что студентам следует обратить особое внимание при подготовке к следующему занятию.

В процессе работы на практических занятиях большое значение имеет возможность подробного разбора сложных вопросов дисциплины.

Помимо устных опросов студентов на семинарских занятиях преподаватель проводит письменные контрольные работы, тестирование и

использовать другие формы контроля и оценки знаний студентов, в том числе и в рамках самостоятельной работы.

Ответы студентов на семинарских занятиях, выполнение контрольных, подготовка докладов, рефератов учитываются преподавателем при подведении итогового количества баллов за определенный период.

Примерный перечень тем практических занятий:

№ Модуля	Наименование тем и № практических занятий.

<u>Раздел 1.</u> ***<u>14 часов</u>*** ***Характеристика объектов интеллектуальной собственности.***	***Практическое занятие* № 1. (1 часа)** **Общие положения права интеллектуальной собственности. Понятие интеллектуальной собственности и система ее правовой охраны.** Интеллектуальная собственность (понятие, признаки, содержание), изучение базовых определений «интеллектуальная собственность», «авторское право», «патентное право» по законодательству разных стран. История возникновения и развития права интеллектуальной собственности. Особенности юридического режима интеллектуальных прав. Источники права интеллектуальной собственности. Структура части четвертой Гражданского кодекса РФ ***Практическое занятие* № 2. (1 часа)** **Правоотношения в сфере интеллектуальной собственности.** Субъекты и объекты интеллектуальных прав. Юридические факты, влекущие возникновение, изменение и прекращение интеллектуальных прав. Содержание интеллектуальных правоотношений. Динамика интеллектуальных правоотношений (переход исключительных прав). Классификация договоров по распоряжению исключительным правом. ***Практическое занятие* № 3. (1 часа)** **Авторское право. Объекты и субъекты авторского и права.** Понятие, признаки и принципы авторского права. Объекты авторского права (определение, признаки произведения, критерии охраноспособности). Программы для ЭВМ и базы данных. Часть произведения как объект авторского права. Виды объектов. Исключения из объектов авторского права. Субъекты авторского права. Соавторство и его виды. Организации, осуществляющие коллективное управление авторскими правами.

	***Практическое занятие* № 4. (1 часа)** **Права авторов произведений науки, литературы и искусства.** Интеллектуальные (авторские) права на произведения (понятие, состав, признаки). Исключительная природа авторских прав. Виды авторских прав. Личные неимущественные права авторов. Имущественное право автора. Иные права на произведение. Срок действия исключительного права на произведение. Переход произведения в общественное достояние. Ограничения исключительного права в интересах общества. Срок действия исключительного права на произведение. Общественное достояние. Переход и передача исключительного права на объект АП. Лицензионные договоры и договор авторского заказа. Средства информирования и защиты авторских прав. Ответственность за нарушение авторских прав. ***Практическое занятие* № 5. (1 часа)** **Правовая охрана смежных прав.** Общие положения прав, смежных с авторскими. Права исполнителей. Права производителей фонограмм. Права организаций эфирного и кабельного вещания. Права изготовителей баз данных. Права публикатора произведений науки, литературы или искусства. Ответственность за нарушения смежных прав. Гражданско-правовые способы защиты авторских и смежных прав. Административная и уголовная ответственность за нарушение авторских и смежных прав. ***Практическое занятие* № 6. (1 часа)** **Право на фирменное наименование и коммерческое обозначение**. Право на товарный знак. Право на наименование места происхождения товара. Правовая охрана нетрадиционных объектов интеллектуальной собственности. Право на селекционное достижение, топологию интегральных микросхем, право на секрет производства (ноу-хау). ***Практическое занятие* № 7 . (1 часа)** **Договоры в сфере авторского права.** Договор об отчуждении исключительного права на произведение: понятие, общая характеристика. Лицензионный договор: понятие, виды, общая характеристика. Договор авторского заказа.

<u>Раздел 2.</u> ***<u>2 часа</u>*** ***Международное сотрудничество в области промышленной собственности***	***Практическое занятие* № 8. (1 часа)** **Международное сотрудничество в области промышленной собственности** Изучение базовых определений «интеллектуальная собственность», «авторское право», «патентное право» по законодательству разных стран. Основные международные соглашения в области охраны ОПС. Региональные соглашения в области охраны ОПС. Евразийская конвенция.
<u>Раздел 3.</u> ***<u>2 часа</u>*** ***Коммерческая реализация объектов интеллектуальной собственности***	***Практическое занятие* № 9. (1 часа)** **Условия коммерческой реализации объектов интеллектуальной собственности, лицензирование. Договоры в сфере авторского права.** Договор об отчуждении исключительного права на произведение: понятие, общая характеристика. Лицензионный договор: понятие, виды, общая характеристика. Типы лицензионных договоров. Договор авторского заказа. Изучение структуры лицензионного договора о распоряжении исключительным правом на объект интеллектуальной собственности.
<u>Раздел 4.</u> ***<u>4 часа</u>*** ***Патентные исследования***	***Практическое занятие* № 10. (1 часа)** **Патентное право. Объекты и субъекты патентного права**. Понятие и принципы патентного права. Правовой статус федерального органа исполнительной власти по интеллектуальной собственности и его роль в патентных отношениях. Патентные поверенные. Состав и содержание патентных прав Условия патентоспособности объектов патентных прав. Субъекты патентного права. Авторы изобретений, полезных моделей и промышленных образцов. Патентообладатели. Ограничения исключительных патентных прав в интересах общества. Распоряжение исключительным патентным правом. Защита от нарушений и ответственность за нарушения патентных прав.

<u>Раздел 4.</u> ***<u>4 часа</u>*** ***Патентные исследования***	***Практическое занятие* № 11. (2 часа)** **Оформление патентных прав.** Понятие и функции патента. Срок действия патента. Досрочное прекращение и восстановление действия патента. Право послепользования. Юридическая природа прав из патента. Виды прав из патента. Возникновение и прекращение патентных прав. Патентные лицензии, их виды. Отчуждение патентных прав. Правопреемство в патентных правах. Заявка на выдачу патента, ее изменение и отзыв. Приоритет изобретения, полезной модели и промышленного образца. Экспертиза заявки на выдачу патента. Временная правовая охрана изобретения, полезной модели или промышленного образца.
<u>Раздел 5.</u> **(4 часа)** ***Информационная безопасность в РФ. Аспекты авторского права.***	***Практическое занятие* № 15. (2 часа)** **Программы для ЭВМ и базы данных –особенные объекты авторского права.** Анализ отечественной и зарубежной патентной документации на объекты авторского права (программы для ЭВМ и базы данных) Оформление пакета заявочных материалов на выдачу свидетельства на объекты авторского права (программы для ЭВМ и базы данных) ***Практическое занятие* № 16. (2 часа)** **Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных.** Оформление заявки на регистрацию программ для ЭВМ и баз данных в Роспатенте. Защита информации от несанкционированного доступа. Судебная защита прав авторов программ для ЭВМ и баз данных.
Всего -16 часов практических занятий	

6.2.**Лабораторный практикум**

Учебным планом при изучении дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» не предусмотрено проведение лабораторных занятий.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 40 ч в 3 семестре, включая подготовку к зачету.

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;
– посещение отраслевых выставок и семинаров;
– участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
– подготовку к выполнению практических заданий, контрольных работ и подготовку к тестированию по материалу лекционного курса;
– подготовку к зачету по курсу.

Раздел 1.

Характеристика объектов интеллектуальной собственности

Самостоятельное усвоение полученной на лекциях и практических занятиях информации:

- об основных *понятиях интеллектуальной собственности, предмете, системе и источниках патентного права;*
- *о методических средствах защиты интеллектуальной собственности;*
- *для понимания основ правового регулирования отношений в сфере науки и техники в РФ.*
- *о понятиях и критериях охраноспособности объектов интеллектуальной собственности;*
- *о порядке организационного обеспечения информационной безопасности и алгоритме выдачи охранных документов;*
- *для понимания содержания и объема прав, основанных на охранном документе (патенте).*

Промежуточное контрольное тестирование – 5 баллов.

Раздел 2.

Международное сотрудничество в области охраны промышленной собственности.

Самостоятельное усвоение полученной на лекциях и практических занятиях информации:

- об о*сновных международных и региональных соглашениях в области охраны ОПС*
- *о деятельности Евразийской конвенции.*

Промежуточное контрольное тестирование – 5 баллов.

Раздел 3.

Коммерческая реализация объектов интеллектуальной собственности.

Самостоятельное усвоение полученной на лекциях и практических занятиях информации:

- *об условиях коммерческой реализации объектов интеллектуальной собственности, о лицензировании и типах лицензионных договоров*
  Промежуточное контрольное тестирование – 5 баллов

Раздел 4.

Патентные исследования.

Самостоятельное усвоение полученной на лекциях и практических занятиях информации:

- *о особенностях патентного поиска, его целях, направлениях и способах проведения.*
  Самостоятельное усвоение полученной на лекциях и практических занятиях и лабораторных работах осуществлялся по заданной тематике или теме ВКР:
- *поиск патентов в базах данных Федерального Института Промышленной Собственности, в базах данных американского патентного ведомства (United State Patent and Trademark Office и в базах данных европейского патентного ведомства ESPACENET.*

Лабораторный патентный поиск – 10 баллов

Раздел 5.

Информационная безопасность в РФ. Аспекты авторского права. .

Самостоятельное усвоение полученной на лекциях и практических занятиях информации:

- о п*равовой охране программ для ЭВМ и баз данных;*
- *об оформлении заявки на регистрацию программ для ЭВМ и баз данных в Российском агентстве по правовой охране программ для ЭВМ, баз данных и топологий микросхем (Роспатенте);*
- *об характерных особенностях судебной защиты прав авторов программ для ЭВМ и баз данных*.

Промежуточное контрольное тестирование – 5 баллов

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, законспектированный на лекциях, 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.

Подготовка к семинарскому занятию требует, прежде всего, изучения рекомендуемых нормативных и монографических работ, их реферирования, подготовки докладов и сообщений. Особенно это актуально при использовании новых форм обучения: семинаров-конференций, коллоквиумов и т.п. В последнее время все большее распространение

получает использование иной аудиовизуальной техники. просмотры DVD - дисков с записью лекций преподавателей,

Студенты должны заранее дома, в библиотеке и читальном зале подготовить ответы на все заданные вопросы семинарского занятия. Желательно при подготовке ответа не ограничиваться материалом одного учебника, а использовать научные статьи из журналов, сборников статей, монографии.

По итогам обучения проводится итоговый контроль знаний обучающихся.

Итоговое контрольное тестирование – 30 баллов

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины и для самоконтроля

Тема 1 «ОБЪЕКТЫ И СУБЪЕКТЫ АВТОРСКОГО ПРАВА»

1. Что такое произведение?
2. Назовите признаки произведения.
3. Какие произведения являются объектами авторского права?
4. Что такое производные произведения? Какие произведения относятся к категории производных?
5. Какие произведения являются составными?
6. Раскройте понятие программы для ЭВМ.
7. Какие произведения являются аудиовизульными?
8. Требуется ли для возникновения и осуществления авторских прав регистрация произведения?
9. Какие произведения не являются объектами авторского права?
10. Какие произведения являются служебными?
11. Как соотносятся понятия «обнародование произведения» и «опубликование произведения»?
12. Кто признается автором произведения?
13. Кто признается автором производного или составного произведения?
14. Кто признаются авторами аудиовизуального произведения?
15. Кому принадлежат авторские права на служебное произведение?
16. Кому принадлежит право использования служебного произведения и под чьим именем?
17. Какие лица осуществляют право на неприкосновенность произведения после смерти его автора?
18. Определите понятие и виды соавторства.

19. Кто признается правообладателем в сфере авторского права?

20. Каков порядок создания организаций, осуществляющих коллективное управление авторскими и смежными правами?

21. В чем состоит смысл коллективного управления?

22. Назовите основные области коллективного управления авторскими и смежными правами.

23. Назовите признаки коллективного управления авторскими правами.

Тема 2 «ПРАВА АВТОРОВ ПРОИЗВЕДЕНИЙ НАУКИ, ЛИТЕРАТУРЫ И ИСКУССТВА»

1. С какого момента возникают авторские права на произведение?

2. Какую функцию выполняет значок «С» и из каких элементов он состоит?

3. Какие права принадлежат автору произведения?

4. Какие интеллектуальные права относятся к личным неимущественным, кто является их обладателями?

5. Какие авторские права относятся к имущественным?

6. Что означает понятие «исключительное право на произведение»?

7. Каков срок действия исключительного права на произведение?

8. Каков срок действия исключительного права на произведение, созданное в соавторстве?

9. Каков срок действия исключительного права на произведение, опубликованное анонимно или под псевдонимом?

10. Назовите способы использования произведения.

11. Что означает «право доступа»?

12. Что означает «право следования»?

13. Кому принадлежит право использования служебного произведения и под чьим именем?

14. Как охраняется право на вознаграждение автора служебного произведения?

15. В каких случаях допускается свободное использование произведения?

16. Когда произведения переходят в категорию общественного достояния? Что это означает?

Тема 3 «ДОГОВОРЫ В СФЕРЕ АВТОРСКОГО ПРАВА»

1. Какие гражданско-правовые формы приобретения исключительного права на произведение вам известны?

2. Дайте определение договору об отчуждении исключительного права на произведение.

3. Дайте юридическую характеристику договору об отчуждении исключительного права на произведение.

4. В какой форме заключается договор об отчуждении исключительного права на произведение?
5. Что является существенными условиями договора об отчуждении исключительного права на произведение?
6. Сформулируйте определение понятия «лицензионный договор».
7. Дайте юридическую характеристику лицензионному договору.
8. Какие виды лицензионных договоров вам известны?
9. Каковы особенности издательского лицензионного договора?
10. Что такое сублицензионный договор?
11. Что такое договор авторского заказа?

Тема 4 «ПРАВА, СМЕЖНЫЕ С АВТОРСКИМИ»

1. Что понимается под смежными правами?
2. Каково соотношение авторских и смежных прав?
3. Назовите объекты прав, смежных с авторскими.
4. Назовите международные договоры в области смежных прав.
5. Каково значение знака правовой охраны смежных прав? Из каких элементов он состоит?
6. В каких случаях возможно свободное использование объектов смежных прав?
7. Кто признается исполнителем?
8. Кому принадлежат права на результат совместного исполнения?
9. Кем осуществляются смежные права на совместное исполнение?
10. Какие права принадлежат исполнителю?
11. Назовите способы использования исполнения.
12. Каков срок действия исключительного права на исполнение?
13. Что такое фонограмма?
14. Кто признается субъектом права на фонограмму?
15. Кто признается изготовителем фонограммы?
16. Какими правами наделён изготовитель фонограммы?
17. Какие способы использования фонограммы вам известны?
18. Какова суть принципа «исчерпания прав»?
19. Назовите критерии, при наличии которых фонограмма охраняется в Российской Федерации.
20. Что признается организацией эфирного или кабельного вещания?
21. Что признается объектом смежных прав организаций эфирного и кабельного вещания?
22. Какие способы использования сообщения радио- или телепередачи (вещания) вам известны?
23. С какого момента возникает исключительное право на сообщение радио- или телепередачи и в течение какого срока оно действует?
24. При наличии каких условий исключительное право на сообщение радио- и телепередач признается на территории Российской Федерации?

25. Что признается базой данных?
26. Кто признается изготовителем базы данных?
27. Какие права принадлежат изготовителю базы данных?
28. Каково содержание исключительного права изготовителя базы данных и в отношении каких баз данных оно установлено?
29. Каков срок действия исключительного права изготовителя базы данных?
30. Кто признается публикатором?
31. В отношении каких произведений может возникнуть права публикатора?
32. Какие права принадлежат публикатору?
33. Каково содержание исключительного права публикатора на произведение?
34. Каков срок действия исключительного права публикатора на произведение?
35. При каких условиях исключительное право публикатора на произведение признается и действует на территории Российской Федерации?

Тема 5 «ЗАЩИТА АВТОРСКИХ И СМЕЖНЫХ ПРАВ

1. Раскройте понятие «право на защиту». Каковы его характеристики?
2. Назовите виды мер защиты, применяемые в связи с нарушением интеллектуальных прав.
3. Какие гражданско-правовые меры защиты исключительного права предусмотрены законодательством Российской Федерации?
4. Что такое контрафакт?
5. Что такое плагиат?
6. Что понимается под техническими средствами защиты авторских прав?
7. Каковы административно-правовые способы защиты прав на произведение вы знаете?
8. Перечислите уголовно-правовые способы защиты прав на произведение.

Тема 6 «ОБЪЕКТЫ И СУБЪЕКТЫ ПАТЕНТНОГО ПРАВА»

1. Что является объектами патентным прав?
2. Что не может быть объектами патентных прав?
3. Что такое изобретение? Что может быть объектом изобретения?
4. Назовите условия патентоспособности изобретения.
5. Что не признается изобретением?
6. Что такое полезная модель?
7. Назовите условия патентоспособности полезной модели.

8. Что такое промышленный образец?

9. Назовите условия патентоспособности промышленного образца.

10. Какие изобретения, полезные модели и промышленные образцы признаются служебными?

11. Какие изобретения признаются секретными?

12. Кто признается автором изобретения, полезной модели или промышленного образца?

13. Кто признается соавторами изобретения, полезной модели, промышленного образца?

14. Назовите требования, предъявляемые к патентным поверенным.

15. Каковы формы осуществления деятельности патентных поверенных?

16. Каков порядок аттестации кандидатов в патентные поверенные?

17. Каков порядок регистрации патентного поверенного в Реестре?

18. Кто может быть патентообладателем?

19. Могут ли наследники авторов изобретений, полезных моделей и промышленных образцов, а также патентообладателей быть субъектами патентного права?

20. Какой орган в России осуществляет функции федерального органа исполнительной власти по интеллектуальной собственности?

21. Какова роль федерального органа исполнительно власти по интеллектуальной собственности как участника патентных отношений?

Тема 7«ОФОРМЛЕНИЕ ПАТЕНТНЫХ ПРАВ»

1.Каков порядок составления и подача заявки на выдачу патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец?

2.Каково соотношение внесения изменений в документы заявки и преобразования заявки?

3.Возможен ли отзыв заявки на изобретение, полезную модель или промышленный образец?

4.Как устанавливается приоритет изобретения, полезной модели или промышленного образца?

5.Что такое конвенционный приоритет?

6.Каковы последствия совпадения дат приоритета изобретения, полезной модели или промышленного образца?

7.Назовите этапы рассмотрения заявки на выдачу патента.

8.Какова суть формальной экспертизы?

9.Какое решение выносит Роспатент по результатам формальной экспертизы?

10. По заявкам на какие объекты промышленной собственности может проводиться экспертиза по существу?

11. Что включает экспертиза заявки на изобретение по существу?

12. Что включает экспертиза заявки на промышленный образец по существу?

13. В течение какого времени изобретению предоставляется временная правовая охрана?

14. При каких условиях федеральный орган по интеллектуальной собственности вправе выдавать патент на изобретение, полезную модель или промышленный образец?

Тема 8«ПАТЕНТ И ПРАВА ИЗ ПАТЕНТА»

1. Что такое патент?
2. Каковы сроки действия патента, удостоверяющего исключительное право на изобретение, полезную модель, промышленный образец?
3. В каких случаях патент на изобретение, полезную модель, промышленный образец может быть признан недействительным?
4. Каковы последствия недействительности патента?
5. В каких случаях действие патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец будет прекращено досрочно?
6. Что следует понимать под правом послепользования?
7. Назовите виды патентных прав.
8. Что означает право авторства на изобретение, полезную модель или промышленный образец?
9. Кому принадлежит исключительное право на изобретение, полезную модель или промышленный образец?
10. Назовите способы использования изобретения, полезной модели или промышленного образца.
11. В каких случаях изобретение, полезная модель, промышленный образец признаются использованными?
12. Какие действия не являются нарушением исключительного права на изобретение, полезную модель или промышленный образец?
13. Что такое право преждепользования?
14. Какие формы распоряжения исключительным правом на изобретение, полезную модель или промышленный образец вам известны?
15. Назовите виды патентных лицензии.
16. Кому принадлежат интеллектуальные права на служебное изобретение, полезную модель и промышленный образец?
17. Кому принадлежит исключительное право на изобретение, полезную модель или промышленный образец, созданные при выполнении работ по договору?
18. Кому принадлежит исключительное право на промышленный образец, созданный по заказу?
19. Кому принадлежит исключительное право на изобретение, полезную модель или промышленный образец, созданные при выполнении работ по государственному или муниципальному контракту?

Тема 9 «Право на фирменное наименование и коммерческое обозначение»

1. Что такое фирменное наименование?
2. Какие сведения о юридическом лице должно содержать фирменное наименование?
3. Что не может включаться в фирменное наименование юридического лица?
4. Фирменное наименование какого юридического лица может содержать указание на принадлежность Российской Федерации и субъекту Российской Федерации?
5. При каких условия юридическое лицо в свое фирменное наименование может включить официальное наименование Российской Федерации, а также слова, производные от этого наименования?
6. Какой орган вправе понудить юридическое лицо изменить фирменное наименование и в каких случаях?
7. Кому принадлежит исключительное право на фирменное наименование?
8. Каковы правовые последствия использования юридическим лицом фирменного наименования, тождественного фирменному наименованию другого юридического лица или сходного с ним до степени смешения, если эти юридические лица осуществляют аналогичную деятельность?
9. Что такое коммерческое обозначение?
10. Каково соотношение прав на фирменное наименование с правами на коммерческое обозначение?

Тема 10 «ПРАВО НА ТОВАРНЫЙ ЗНАК И ЗНАК ОБСЛУЖИВАНИЯ»

1. Что такое наименование места происхождения товара?
2. Что не признается наименованием места происхождения товара?
3. Кому принадлежит исключительное право использования наименования места происхождения товара?
4. Какие способы использования наименования места происхождения товара вам известны?
5. В каких случаях не допускается использование зарегистрированного наименования места происхождения товара?
6. Каков знак охраны наименования места происхождения товара?
7. Каков порядок подачи заявки на наименование места происхождения товара?
8. Какова суть формальной экспертизы заявки на наименование места происхождения товара?
9. Что включает экспертиза обозначения, заявленного в качестве наименования места происхождения товара?
10. Каков порядок государственной регистрации наименования места

происхождения товара?

11. Какой документ удостоверяет исключительное право на наименование места происхождения товара? Каким органом он выдается и в какие сроки?

12. Каков срок действия свидетельства об исключительном праве на наименование места происхождения товара?

13. Каков порядок продления срока действия свидетельства об исключительном праве на наименование места происхождения товара?

14. Назовите основания оспаривания и признания недействительным предоставления правовой охраны наименованию места происхождения товара и исключительного права на такое наименования.

15. В каких случаях правовая охрана наименования места происхождения товара и действие свидетельства об исключительном праве на такое наименование прекращаются?

16. Какова ответственность за незаконное использование наименования места происхождения товара?

Тема 11«ПРАВОВАЯ ОХРАНА НЕТРАДИЦИОННЫХ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ»

1. Что такое селекционные достижения?
2. Что такое сорт растения?
3. Что такое порода животных?
4. Назовите условия охраноспособности селекционного достижения.
5. Кто может быть субъектом права на селекционное достижение?
6. Кто признается автором селекционного достижения?
7. Какие интеллектуальные права принадлежат автору селекционного достижения?
8. Кому принадлежит исключительное право использования селекционного достижения?
9. Какие действия с семенами и племенным материалом считаются использованием селекционного достижения?
10. Какие действия не являются нарушением исключительного права на селекционное достижение?
11. В каких случаях и в каком порядке может быть выдана принудительная лицензия на селекционное достижение?
12. Каков срок действия исключительного права на селекционное достижение?
13. В какой форме патентообладатель может распорядиться исключительным правом на селекционное достижение?
14. Кому принадлежат интеллектуальные права на селекционное достижение, созданное, выведенное или выявленное в порядке выполнения служебного задания или при выполнении работ по договору?
15. Кому принадлежат интеллектуальные права на селекционное

достижение, созданное, выведенное или выявленное по заказу?

16. Каков состав заявки на выдачу патента на селекционное достижение?

17. Каков порядок установления приоритета селекционного достижения?

18. Какова суть предварительной экспертизы заявки на выдачу патента?

19. В течение какого времени селекционному достижению предоставляется временная правовая охрана?

20. Что представляет собой экспертиза селекционного достижения на новизну?

21. Каков порядок производства испытаний селекционного достижения на отличимость, однородность, стабильность?

22. Каков порядок государственной регистрации селекционного достижения и выдачи патента?

23. Назовите основания и порядок признания патента на селекционное достижение недействительным.

24. В каких случаях действие патента на селекционное достижение прекращается досрочно?

25. Что признается нарушением прав автора селекционного достижения или иного патентообладателя?

26. Что такое топология интегральной микросхемы?

27. Какой признак является необходимым для предоставления топологии правовой охраны?

28. На какие технические решения, которые могут быть воплощены в топологии интегральной микросхемы, не распространяется правовая охрана?

29. Кто может быть субъектами прав на топологию интегральной микросхемы?

30. Кто признается автором топологии интегральной микросхемы?

31. Каков порядок государственной регистрации топологии интегральной микросхемы?

32. Какие интеллектуальные права принадлежат автору топологии интегральной микросхемы?

33. Какие действия признаются использованием топологии?

34. Какие действия не являются нарушением исключительного права на топологию?

35. Каков срок действия исключительного права на топологию, каков порядок его исчисления?

36. Какие требования предъявляет законодатель к договорам о распоряжении исключительным правом на топологию?

37. Кому принадлежат интеллектуальные права на служебную топологию?

38. Кому принадлежат интеллектуальные права на топологию, созданную при выполнении работ по договору?

39. Кому принадлежат интеллектуальные права на топологию, созданную по заказу?

Тема 12 « «ПРАВО НА СЕКРЕТ ПРОИЗВОДСТВА («НОУ-ХАУ»)»

1. Что признается секретом производства (ноу-хау)?
2. Кому принадлежит исключительное право использования секрета производства?
1. Каковы особенности договора об отчуждении исключительного права на секрет производства?
2. Каковы особенности лицензионного договора о предоставлении права использования секрета производства?
3. Что такое служебный секрет производства? Каковы права на него?
4. Кому принадлежит исключительное право на секрет производства, полученный при выполнении работ по договору?
5. Какова ответственность за нарушение исключительного права на секрет производства?

8.2. Примеры заданий для лабораторных работ для текущего контроля освоения дисциплины.

Примеры заданий и тем по выполнению практикума по темам Модуля 4 в раздела «Поиск патентной информации». Итоговая оценка за все лабораторные работы по патентному поиску - **10 баллов.**

Раздел 4.

Лабораторная работа №1

«Поиск патентной информации в отечественных информационно-поисковых системах ВИНИТИ и ФИПС» (25 вариантов заданий).

Задание 1.

На сайте Федерального института промышленной собственности www.fips.ru в разделе «Международная патентная классификация» определить рубрику МПК по предложенной теме: *«Моделирование или оптимизация биореакторов».*

Задание 2.

Подобрать по предложенной теме отечественные патенты в базах данных ВИНИТИ (www.viniti.ru) и ФИПС (www.fips.ru). Представить результаты поиска в виде списка библиографических описаний (БО) найденных патентов (в соответствии с ГОСТ 8.1-2003).

Задание 3.

Проанализировать и сопоставить найденные массивы патентной информации. Сделать вывод о различии в содержании патентных документов в БД ВИНИТИ и ФИПС.

Лабораторная работа №2

« Поиск патентной информации в зарубежных информационных массивах. Базы данных Американского патентного ведомства USPTO» (25 вариантов заданий).

Задание 1.

На сайте Американского ведомства по патентам и торговым знакам (United States Patent and Trademark Office) www.uspto.gov в разделе «Международная патентная классификация» определить рубрику МПК по предложенной теме: *«Моделирование или оптимизация биореакторов. Modeling or optimization of bioreactors».*

Задание 2.

Подобрать по предложенной теме американские патенты в базах данных USPTO (www.uspto.gov). Представить результаты поиска в виде списка библиографических описаний (БО) найденных патентов (в соответствии с ГОСТ 8.1-2003).

Задание 3.

Проанализировать и сопоставить найденные массивы патентной информации с отечественными патентами из БД ФИПС, найденными в результате выполнения лабораторной работы №1. Сделать вывод о сопоставлении содержания патентных документов в БД ВИНИТИ и ФИПС.

Лабораторная работа №3

«Поиск патентной информации в мировых патентных коллекциях. Базы данных ESPACENET» (25 вариантов заданий).

Задание 1.

На сайте Европейского патентного ведомства (European Patent Office) ep.espacenet.com в разделе «Международная патентная классификация» определить рубрику МПК по предложенной теме: *«Моделирование или оптимизация биореакторов. Modeling or optimization of bioreactors».*

Задание 2.

Подобрать по предложенной теме зарубежные патенты в базах данных ESPACENET (ep.espacenet.com). Представить результаты поиска в виде списка библиографических описаний (БО) найденных патентов (в соответствии с ГОСТ 8.1-2003).

Задание 3.

Проанализировать и сопоставить найденные массивы патентной информации с отечественными патентами из БД ФИПС, найденными в результате выполнения лабораторной работы №1 и американскими патентами, найденными в результате выполнения лабораторной работы №2. Сделать вывод о сопоставлении содержания патентных документов в различных БД. Представить итоговый отчет.

Темы для поиска патентных документов по практическим работам №1, №2, №3 раздела 8.2.:

1. Защита электронной информации. Electronic Information Safety.
2. Экспертные системы в медицине. Expert systems in medicine.
3. Экспертные системы в химии. Expert systems in chemistry
4. Мониторинг информационной безопасности. Monitoring of Information Safety.
5. Защита информации в компьютерных сетях. Information Protection in computer networks.
6. Защита информационных каналов. Information Channel Safety.
7. Защита информации в управлении энергоснабжением. Protection of the information in management of power supply.
8. Проектирование оболочек экспертных систем. Designing of environments of expert systems.
9. Защита информации в системах сбора данных. Protection of the information in system of data gathering.
10. Моделирование экспертных систем. Modeling of expert systems.
11. Моделирование биохимических процессов. Modeling of biochemical reactors.
12. Обеспечение безопасности сетей IP- телефонии. Safety of IP-phone networks.
13. Метрология измерений в нанотехнологии. Metrology of measurements in nanotechnology.
14. Системы искусственного интеллекта и экспертные системы. System of artificial intellect.
15. Информационная безопасность компьютерных сетей. Information safety of networks.
16. Биохимическая очистка воды. Biochemical water purification.
17. Использование нанотехнологий в оптических материалах. Using Nanotechnology in optical materials.
18. Использование биологических методов очистки сточных вод от соединений азота и фосфора. Use of biological methods of sewage (wastewater) treatment from connections of nitrogen and phosphorus.
19. Разделение веществ с помощью метода ультрафильтрации. Separation of substances by ultrafiltration.
20. Антикоррозионные покрытия на основе сплавов металлов. Anticorrosive coverings of metal alloys.

21. Термостойкие полимерные композиционные материалы. Heat-resistant polymeric composite materials.
22. Использование проводящих пленок оксидов металлов в микроэлектронике. Conducting oxide metal film using in microelectronics.
23. Термостойкие композиционные материалы. Heat-resistant polymeric composite materials.
24. Устройства для обеззараживания сточных вод. Devices for disinfecting sewage (for treatment of wastewater).
25. Подготовка питьевой воды (очистка воды) методом озонирования. Preparation of potable water (water treating) by a method of ozonation.

8.3.Примеры вариантов заданий для самостоятельной работы для промежуточного контроля по разделам дисциплины (промежуточные тесты)

Все варианты заданий 1-30 равнозначны.

Итоговая максимальная рейтинговая оценка **20 баллов**.

8.3.1.Раздел «Понятие и критерии охраноспособности объектов интеллектуальной собственности» (промежуточный тест)

Максимальная рейтинговая оценка **5 баллов**.

Вариант №1.

1. Какие отношения регулируются патентным законодательством РФ.
2. Государственный орган, осуществляющий политику в области правовой охраны изобретений, полезных моделей и промышленных образцов.
3. Охранный документ, который выдается на объекты промышленной собственности.
4. Срок действия патента на изобретение. Срок пролонгирования.
5. Условия патентоспособности промышленного образца.
6. Определение критерия «новизна» для изобретения.
7. Определение критерия «промышленная применимость» для полезной модели
8. Объекты, которые не признаются промышленными образцами.
9. Автор объекта промышленной собственности.
10. Виды экспертизы на изобретение.

Вариант №2.

1. Охранный документ, который выдается на объекты промышленной собственности.
2. Срок действия патента на полезную модель. Срок пролонгирования.
3. Условия патентоспособности полезной модели.
4. Определение критерия «изобретательский уровень» для изобретения.
5. Объекты, которые не признаются полезными моделями.
6. Автор объекта промышленной собственности.
7. Патент на изобретение выдается следующим патентообладателям…..

8. Действия, не признаваемые нарушением исключительного права патентообладателя.
9. Экспертиза заявки на изобретение, предусмотренная патентным законом РФ.
10. Кто определяет состав публикуемых сведений об изобретении?

8.3.2.*Раздел «Международное сотрудничество в области охраны промышленной собственности» (промежуточный тест)*

Максимальная рейтинговая оценка **5 баллов**.

Вариант №1

1. Парижская конвенция. Главная цель. Основные положения (принципы).
2. Что общее и в чем отличия в процедурах подачи «международной заявки» и получения «европейского патента».
3. Договор о патентной кооперации (PCT). Процедура подачи «международной заявки».
4. Международный этап процедуры подачи «международной заявки».
5. Зарубежное патентование. Цель и основные задачи. Участие России в международных и региональных соглашениях по охране промышленной собственности.

Вариант №2

1. Принцип национального режима, учрежденный Парижской конвенцией.
2. Зарубежное патентование. Цель и основные задачи. Участие России в международных и региональных соглашениях по охране промышленной собственности.
3. Региональные соглашения. Европейская конвенция. Выдача «европейского патента».
4. Процедура получения «европейского патента».
5. Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС). Типы соглашений, учрежденные под эгидой ВОИС.

8.3.3. Раздел «Условия коммерческой реализации объектов интеллектуальной собственности, лицензирование» (промежуточный тест).

Максимальная рейтинговая оценка **5 баллов**

Вариант №1

1. Классификация видов лицензий по объему передаваемых прав.
2. Основные положения типового лицензионного соглашения.
3. Порядок расчета цены лицензии.
4. Кому принадлежит исключительное право на «товарный знак», «знак обслуживания», «знак наименования места происхождения товара». Условия прекращения использования.
5. Определение «лицензиар» и «лицензиат».

Вариант № 2

1. Ответственность за несанкционированное использование «товарного знака», «знака обслуживания», «знака наименования места происхождения товара» и способы легального приобретения прав на использование.
2. Определение понятия «лицензионный договор» (лицензия). Лицензиар и лицензиат.
3. Порядок подписания лицензионного договора. Ответственность за его нарушение. Условия досрочного прекращения действия договора.
4. Определение понятий «товарный знак», «знак обслуживания», «знак наименования места происхождения товара».
5. Условия досрочного прекращения лицензионного договора.

8.3.4.Раздел «Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных» (промежуточный тест)

Максимальная рейтинговая оценка **5 баллов.**

Вариант №1

1. Вид правовой охраны – авторская охрана программной продукции.
2. Какие законодательные акты положены в основу охраны программного продукта.
3. Субъекта права на программу для ЭВМ и базу данных: автор, соавтор, работодатель, наследник, правообладатель.
4. Личные неимущественные права автора программы для ЭВМ и базы данных.
5. Свободное использование программы для ЭВМ и базы данных.

Вариант №2

1. Вид правовой охраны – патентно-правовая (косвенная защита программной продукции).
2. Личные имущественные права автора программы для ЭВМ и базы данных.
3. Авторский договор заказа.
4. Ответственность за нарушение прав правообладателей на программу для ЭВМ и базу данных.
5. Право на регистрацию программы для ЭВМ и базы данных.

8.4. Пример заданий для итогового контроля усвоения дисциплины

Контрольный итоговый тест

Возможно проведение тестирования как в компьютерном зале с помощью программ компьютерного тестирования, так и на бумажных носителях. Содержание тестов тождественно.

Вариант №1

1. К объектам промышленной собственности относятся:

1	2	3	4	5	6	7
Открытие	Изобретение	Полезная	Товарный	Программа	Know-	Промышленный

		модель	знак	для ЭВМ	how	образец

2. Срок действия патента на полезную модель:

1	2	3	4
5 лет	10 лет	20 лет	25 лет

3. Вычеркните лишний критерий патентоспособности изобретения:

1	2	3	4
новизна	изобретательский уровень	оригинальность	промышленная применимость

4. Дополните формулировку:

К объектам изобретения относятся: вещество, ……, устройство, штаммы микроорганизмов, использование известного технического решения по новому назначению.

5. Выберите правильную формулировку:

А. Автором изобретения, полезной модели, промышленного образца признается физическое или юридическое лицо, непосредственно участвующее в создании изобретения.

В. Автором изобретения, полезной модели, промышленного образца признается физическое лицо, творческим трудом которого оно создано.

С. Автором изобретения, полезной модели, промышленного образца признается лицо(а), внесшее личный творческий вклад в создание изобретения, а также лицо (а), оказавшие техническую, организационную или материальную помощь.

6. Дополните формулировку:

Условия патентоспособности промышленного образца: новизна, …….

7. Дополните формулировку:

Передача исключительного права на изобретение, полезную модель или промышленный образец называется …… .

8.Дополните формулировку:

Товарный знак и знак обслуживания – это обозначения, способные …….....

товары и услуги одних юридических и физических лиц от однородных товаров и услуг других юридических и физических лиц.

9. Дополните формулировку:

Международная регистрация товарных знаков осуществляется на основе - …….

10. К наиболее известным поисковым системам в области патентной информации относятся:

1	2	3	4	5
ВИНИТИ	ФИПС	USPTO	ESPACENET	ГПНТБ

11. В основу создания Международной патентной классификации положен принцип:

A. алфавитно-предметный
B. иерархически-отраслевой
C. предметно-тематический

12. Выберите раздел МПК, к которому могут быть отнесены патенты по теме:

«Составы для фотохромных стекол»:

1	2	3
«A» - Удовлетворение жизненных потребностей человека	«C» - Химия, биохимия, металлургия	«E» - Строительство, горное дело

13. Порядок платежей по лицензионному договору может осуществляться в виде:

……, процентных отчислений на базе ставки Роялти, комбинированного платежа.

14. По объему передаваемых прав лицензии подразделяются на:

1	2	3	4	5	6	7
Простые (неисклю-чительные)	Открытые	Сублицен -зии	Исключи-тельные	Сопут-ствующие	Полные	Патентные

15. Регистрация Лицензионного договора в патентном ведомстве РФ является:

A. обязательной
B. желательной

16. Дополните формулировку:

Выплата лицензиатом фиксированной суммы в течение срока действия лицензионного договора в определенные периоды или в несколько приемов, называется - …….

17. Дополните формулировку:

Правила, устанавливающие, что граждане каждой страны-участницы Парижской конвенции пользуются во всех других странах Конвенции теми же преимуществами, которые предоставляются собственным гражданам, относятся к положению о …….

18. Договор о патентной кооперации PCT предусматривает:

A. выдачу «международного патента»
B. подачу «международной заявки»

19. Выберите правильную формулировку:

A. *Автором программы для ЭВМ или базы данных признается физическое или юридическое лицо, участвующее в её создании.*

B. Автором программы для ЭВМ или базы данных признается физическое лицо, в результате творческой деятельности которого они созданы.

C. Автором программы для ЭВМ или базы данных признается физическое лицо, принимавшее участие в её создании или оказавшее техническую или материальную помощь.

20. Порядок официальной регистрации программ для ЭВМ и баз данных, формы свидетельств об официальной регистрации, перечень указываемых в них сведений, а также перечень сведений, публикуемых в официальном бюллетене, устанавливает:

A. автор
B. федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности
C. обладатель исключительных прав на программу для ЭВМ или базу данных

21. Дополните формулировку:

За нарушение патентного закона РФ наступает гражданско-правовая, административная или уголовная ответственность и в соответствии с законодательством РФ споры рассматриваются в гражданских, арбитражных или …… судах.

22. Правовая защита программной продукции может быть осуществлена:

1	2	3	4	5
патентом	косвенная защита в виде патента	торговым знаком	техническими средствами	договорным правом

23. Дополните формулировку:

Законодательство РФ в области авторском права и смежных прав регулирует отношения, возникающие в связи с …… и …… произведений науки, литературы и искусства.

24. Знак охраны авторского права включает:

1	2	3	4	5
Латинская буква «С» в окружности	Год первого опубликования	Подпись автора	Имя автора (псевдоним)	Латинская буква «R» в окружности

25. Исключительные права на использование служебного произведения принадлежат:

A. автору служебного произведения

B. лицу, указанному автором

C. работодателю

26. Не переходят по наследству следующие права автора:

1	2	3	4	5
Право на имя	Право на защиту репутации	Право авторства	Право на обнародование	Право на распространение

27. Типовой Авторский договор на передачу имущественных прав должен включать:

1	2	3	4	5	6	7
Способы использования произведения	Срок действия договора	Территорию, на кот. передаются права	Размер вознаг-раждения	Права на произведения, созданные автором в будущем	Порядок и срок выплаты вознаг-раждения	Тираж произ-ведения

28. Дополните формулировку:

Право переделывать, аранжировать или другим способом перерабатывать произведение называется - …….

29. Авторский договор может быть заключен:

A. в письменной форме
B. в устной форме
C. и в той и в другой

30. Дополните формулировку:

Технические устройства или их компоненты, контролирующие доступ к произведениям или объектам смежных прав, предотвращающие или ограничивающие осуществление действий, которые не разрешены автором или обладателем исключительных прав называются -
…….

Вариант №2

1. Дополните формулировку:

Патент - охранный документ, который удостоверяет приоритет, авторство изобретения, полезной модели или промышленного образца и ……на изобретение, полезную модель или промышленный образец.

2. Срок действия патента на изобретение:

1	2	3	4
5 лет	10 лет	20 лет	25 лет

3. Дополните формулировку:

К объектам изобретения относятся: вещество, способ, устройство, ……, использование известного технического решения по новому назначению.

4. Дополните формулировку:

Условия патентоспособности изобретения: новизна, изобретательский уровень,…….

5. Для признания промышленного образца охраноспособным изобретательский уровень является необходимым:

A. Да
B. Нет
C. Не всегда

6. Что происходит при неуплате установленной пошлины за поддержание патента в силе?

A. Аннулирование патента
B. Взимание пени за каждый день просрочки платежа
C. Временная приостановка действия патента

7. Обязано ли патентное ведомство РФ проводить экспертизу и регистрацию заявок на изобретение, промышленный образец и полезную модель.

A. Да
B. Нет
C. При определенных условиях

8. Патент может выдаваться:

1	2	3	4	5
РОСПАТЕНТу	автору	работодателю	лицу, указанному автором в заявке	ФИПС

9. Дополните формулировку:

Лицо, обязующееся по лицензионному договору предоставить право на использование охраняемого изобретения, полезной модели, промышленного образца в объеме предусмотренным договором называется - …… .

10. Порядок платежей по лицензионному договору может осуществляться в виде:

паушального платежа, процентных отчислений на базе ставки Роялти, …….

11. Дополните формулировку:

Лицензия, по которой лицензиату переходят все имущественные права, вытекающие из патента, на срок действия договора, а лицензиар лишается на этот срок права использовать объект промышленной собственности в любой форме, называется -
…….

12. Дополните формулировку:

Периодические отчисления в течение срока действия лицензионного договора в согласованной процентной доле от дополнительной прибыли лицензиата называются - …….

13. Выдача лицензиатом сублицензий возможна при:

A. *Простой лицензии;*
B. *Полной лицензии;*
C. *Исключительной лицензии;*

14. Расшифруйте аббревиатуру:

Система международных соглашений в области охраны интеллектуальной собственности объединяется в рамках ВОИС -
……

15. Дополните формулировку:

Правила, устанавливающие, что Заявитель на основании первой заяви, поданной в одной из стран-участниц Парижской конвенции, имеет право в течение определенного времени испрашивать охрану в любом другом государстве Конвенции с сохранением приоритета по дате первой заявки, относятся к положению о …….

16. Правовая защита программной продукции может быть осуществлена:

1	2	3	4	5
патентом	косвенная защита торговым знаком	торговым знаком	техническими средствами	договорным правом

17. Выберите правильный вариант записи рубрики МПК:

1	2	3	4	5
С 01 И 12	С 01 И 12/00	С 01 В 21/20	С 01/12	С 21/20 В 01

18. Выберите раздел МПК, к которому могут быть отнесены патенты по теме: *«Центрифуги, используемые для разделения газовых смесей»:*

1	2	3
«В» - Способы и устройства для осуществления механических, физических и химических процессов	«С» - Химия, биохимия, металлургия	«Е» - Строительство, горное дело

19. Предупредительная маркировка для зарегистрированного товарного знака представляется собой:

A. Взятая в кружок латинская буква C
B. Взятая в кружок латинская буква R
C. Взятая в кружок латинская буква M

20. Дополните формулировку:

Знак обслуживания – это обозначение, которое позволяет отличить ……одних юридических или физических лиц от однородных …….. других юридических или физических лиц.

21. К личным неимущественным правам автора программы для ЭВМ или базы данных относятся:

1	2	3	4	5	6
Право авторства	Право на распро-странение	Право на имя	Право на воспроиз-ведение	Право на неприкос-новенность	Право на обнародование программы

22. Исключительное право на программу для ЭВМ или базу данных, созданных в связи с выполнением служебных обязанностей, принадлежит:

A. автору программы
B. работодателю
C. правопреемнику

23. Дополните формулировку:

За защитой своих прав автор программы для ЭВМ или базы данных вправе обратиться в гражданский суд,_____ или третейский суд.

24. Дополните формулировку:

Договор, в результате которого от одного юридического ил физического лица передаются имущественные права на программу для ЭВМ или базу данных другому лицу называется - _____ .

25. К объектам авторского права относятся:

1	2	3	4	5	6	7	8
Программы для ЭВМ	Идеи	Лит. Произ-ведения	Картины	Скульптуры	Спектакли	Народн. твор-чество	Энцик-лопедии

26. Выберите правильную формулировку:

Право на использование в целом произведения, созданного творческим трудом двух или более лиц, принадлежит соавторам…….

A. совместно
B. зависит от того, представляет ли произведение неразрывное целое или состоит из частей, каждая из которых имеет самостоятельное значение
C. первому автору

27. К личным имущественным права автора относятся:

1	2	3	4	5	6	7	8
Право авторства	Право на воспро-изведение	Право на импорт	Право на имя	Право на обнаро-дование	Право на защиту репутации	Право на распро-странение	Право на пере-работку

28. Дополните формулировку:

Право использовать или разрешать использовать произведение под подлинным именем автора, псевдонимом либо без обозначения имени, то есть анонимно называется - …….

29. Дополните формулировку:

Экземпляры произведения и фонограммы, изготовленные или распространяемые с нарушением авторских и смежных прав, называются - …….

30. Продолжите формулировку:

В случае нарушения исключительных прав автора или их обладателя в соответствии с законодательством РФ наступает гражданско-правовая, административная или ……ответственность.

Разделы дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» в соответствии с программой дисциплины и рейтинговые оценки (модули 1-5)

7 СЕМЕСТР			
№	**Раздел Дисциплины**	**Форма отчетности**	**Максимальный рейтинг (в баллах)**
1	Понятие и критерии охраноспособности объектов интеллектуальной собственности.	Промежуточный контрольный тест	5
2	Международное сотрудничество в области охраны промышленной собственности.	Промежуточный контрольный тест	5
3	**Условия коммерческой реализации объектов интеллектуальной собственности, лицензирование**.	Промежуточный контрольный тест	5
4	Патентный поиск. Лабораторные работы 1-3	Отчет по поиску патентных документов в базах данных ВИНИТИ, ФИПС, USPTO, ESPACENET на основании лабораторных работ.	10
5	Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных	Промежуточный контрольный тест	5
	Итоговый контрольный тест		30
	Итого за работу в семестре		60
	Зачет	Устное собеседование по билетам	40

	В С Е Г О	**100**

8.5. Структура и примеры билетов для зачету.

Итоговый контроль освоения материала курса проводится по билетам к зачету в форме устного опроса по курсу, включающего контрольные теоретические вопросы по материалу модулей 1-5.

Билет состоит из 3 вопросов, относящихся к разным модулям курса. Все три вопросы билета предусматривают развернутые ответы студента по достаточно объемной тематике.

Ответы на вопросы экзаменационного билета оцениваются из 40 баллов (максимальная оценка) следующим образом: один вопрос– максимально 14 баллов, два других вопроса – максимально 13 баллов. Общая оценка на зачете складывается путем суммирования оценок текущего контроля по модулям 1-5 и ответа на экзамене.

Максимальная оценка ответа на зачете – 40 баллов.

Пример билетов к зачету по дисциплине *«Защита интеллектуальной собственности»*

БИЛЕТ № 1

1. Правовая охрана программ для ЭВМ и Баз Данных.
2. Классификация объектов интеллектуальной собственности.
3. Товарные знаки, знаки обслуживания и знаки наименования мест происхождения товара.

БИЛЕТ № 2

1. Различные механизмы защиты программных продуктов.
2. Формы защиты объектов интеллектуальной собственности.
3. Объекты авторского права.

БИЛЕТ № 3

1.Регистрация программ для ЭВМ и Баз данных.
2.Формы защиты объектов интеллектуальной собственности.
3.Срок действия авторского права. Наследование авторских прав

8.6. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины

1. Классификация объектов интеллектуальной собственности.
2. Формы защиты объектов интеллектуальной собственности (охранные документы).
3. Научные открытия и изобретения (объекты, приоритет, авторство, охранные документы).
4. Объекты изобретения. Критерии патентоспособности.
5. Изобретение. Описание изобретения.

6. Критерии изобретательства (критерии патентоспособности изобретения).
7. Критерии охраноспособности (патентоспособности) изобретения, полезной модели и промышленного образца.
8. Автор изобретения и патентообладатель. Права и обязанности.
9. Международная патентная классификация (привести пример любой рубрики).
10. Виды патентной экспертизы.
11. Экспертиза на патентную чистоту и на патентоспособность.
12. Экспертиза на патентную чистоту. Патентный формуляр.
13. Содержание типового лицензионного договора.
14. Цена лицензии, вид и порядок платежей.
15. Права и обязанности лицензиара и лицензиата.
16. Виды лицензий в зависимости от объема прав.
17. Виды лицензий в зависимости от объекта лицензирования, условий предоставления лицензии, от объема предаваемых прав и правовой охраны объекта лицензирования.
18. Зарубежное патентование (цели, способы, задачи). Всемирная Организация Интеллектуальной Собственности. Типы соглашений, учрежденные под эгидой ВОИС.
19. Парижская конвенция государств по защите интеллектуальной собственности (цель и основные положения).
20. Парижская конвенция и Договор о патентной кооперации (PCT).
21. Договор о патентной кооперации PCT (процедура подачи «международной заявки»).
22. Европейская патентная конвенция (процедура выдачи «европейского патента»).
23. Товарные знаки, знаки обслуживания и знаки наименования мест происхождения товара.
24. Правовая охрана товарных знаков, знаков обслуживания и знаков наименования мест происхождения товара, в том числе и международная.
25. Обозначения, которые не допускаются к регистрации как «товарные знаки». Основания для отказа в выдаче охранного документа.
26. Виды товарного знака. Исключительное право на использование товарных знаков, знаков обслуживания и знаков наименования мест происхождения товара
27. Объект авторского права. Объективная форма его представления.
28. Срок действия авторского права. Наследование авторских прав.
29. Произведения являющиеся и не являющиеся объектами авторского права.
30. Сфера действия авторского права. Презумпция авторства. Знак охраны авторского права.
31. Автор произведения. Авторское право на служебные произведения.
32. Автор произведения. Личные неимущественные права автора.
33. Автор произведения. Имущественные права автора.
34. Соавторство. Право на использование произведения, созданного в соавторстве.

35. Защита авторских и смежных прав.
36. На какие объекты распространяется и не распространяется авторское право.
37. Переход авторского права по наследству.
38. Передача имущественных прав. Авторский договор.
39. Поиск патентной информации. Наиболее представительные отечественные и зарубежные информационно-поисковые системы.
40. Поиск патентной информации. Цели, виды и способы.
41. Различные механизмы защиты программных продуктов.
42. Правовая охрана программ для ЭВМ и Баз Данных.
43. Регистрация программ для ЭВМ и Баз данных.
44. Имущественные и неимущественные права автора программы для ЭВМ и БД.
45. Нарушение имущественных прав правообладателей программных продуктов и рассмотрение дел в судебном порядке.
46. Авторский договор и договор заказа на создание программного продукта.
47. Косвенная защита программ для ЭВМ и Баз данных.
48. Передача прав автора программы для ЭВМ и БД.
49. Охрана прав авторов программ для ЭВМ и БД. Виды ответственности. Суды для рассмотрения споров.
50. Товарный знак. Его использование для косвенной охраны программной продукции
51. Использование Договорного права в качестве охраны программ для ЭВМ и Баз Данных.

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Охрана интеллектуальной собственности: методическое пособие/ Е. А. Василенко, Т. В. Мещерякова, Д.А. Бобров, В.А. Желтов. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. – 104с.
2. Поиск патентной информации: методическое пособие/Т. В. Мещерякова, Е. А. Василенко, М. А. Сиротина, А. Л. Владимиров, Д. А. Бобров. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2002. – 54с.

Б) Дополнительная литература:

3. Жарова, А. К. Защита интеллектуальной собственности : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. К. Жарова ; под общ. ред. проф. С. В. Мальцевой. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 426 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс).

4. Карпухина С. И. Защита интеллектуальной собственности и патентоведение: Учеб. для вузов/С. И. Карпухина – М.: Международные отношения, 2004. – 400с.
5. Коршунов Н.М. Интеллектуальная собственность: Учеб. для вузов/Н.М. Коршунов – М.: Норма, 2006. – 126с.
6. Сергеев А. П. Право интеллектуальной собственности в Российской Федерации: Учеб. для вузов/А. П. Сергеев -2-е изд., перераб. и доп.–М.: Проспект, 2005.–750с.
7. Трахтенгерц Л.А. Сборник законов «Охрана интеллектуальной собственности в РФ». М.: Контракт, 2005. – 104с.
8. Хореев П.Б. Методы и средства защиты информации в компьютерных системах. М.: Проспект, 2005 – 256с.
9. Комментарий к части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации / под ред. А.Л. Маковского ; вступ. ст. В.Ф. Яковлева ; Иссл. центр частн. права. М.: Статут, 2008.

9.2. Рекомендуемые основные нормативные документы и правовые акты

9.2.1. Международные документы

1.Бернская конвенция по охране литературных и художественных произведений (Заключена в г. Берне 09.09.1886)(с изм. от 28.09.1979).

2.Конвенция, учреждающая Всемирную организацию интеллектуальной собственности (заключена в г. Стокгольме 14.07.1967)(с изм. от 02.10.1979).

3.Всемирная конвенция об авторском праве (вместе с Декларацией, относящейся к статье XVII, Резолюцией, относящейся к статье XI, Дополнительными протоколами 1, 2, 3) (Заключена в г. Женеве 6.09.1952).

4.Договор ВОИС по авторскому праву (вместе с «Согласованными заявлениями в отношении Договора ВОИС по авторскому праву») (принят 20.12.1996 Дипломатической конференцией).

5.Конвенция об охране интересов производителей фонограмм от незаконного воспроизводства их фонограмм (заключена в г. Женеве 29.10.1971).

6.Международная конвенция об охране прав исполнителей, изготовителей фонограмм и вещательных организаций (заключена в г. Риме 26.10.1961).

7.Договор ВОИС по исполнениям и фонограммам (вместе с«Согласованными заявлениями в отношении Договора...») (принят 20.12.1996 Дипломатической конференцией) (Женева, 1996 г.).

8.Соглашение по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности (ТРИПС/TRIPS) (заключено в г. Марракеше 15.04.1994).

9.Парижская конвенция по охране промышленной собственности (заключена в г. Париже 20.03.1883)(с изм. от 02.10.1979).

10.Договор о патентной кооперации (подписан в г. Вашингтоне 19.06.1970).

11.Евразийская патентная конвенция (заключена в г. Москве 09.09.1994).

12.Мадридское соглашение о международной регистрации знаков (заключено в г. Мадриде 14.04.1891)(с изм. и доп. от 14.07.1967).

13.Мадридское соглашение о санкциях за ложные и неправильные обозначения происхождения изделий (заключено в г. Мадриде 14.04.1891) (с изм. и доп. от 31.10.1958).

14.Ниццкое соглашение о Международной классификации товаров иуслуг для регистрации знаков (заключено в г. Ницце 15.06.1957) (с изм. от 28.09.1979).

15.Договор о регистрации товарных знаков (TRT) (вместе с«Инструкцией к Договору...»,«Таблицей пошлин») (подписан в г. Вене 12.06.1973).

16.Договор о патентной кооперации (подписан в г. Вашингтоне 19.06.1970).

17.Инструкция к Сингапурскому договору о законах по товарным знакам (вместе с Типовыми международными бланками заявки на регистрацию знака, доверенности, свидетельства и документа о передаче права, заявлений о внесении записи об изменении имени и/или адреса, владельца, об исправлении ошибки, о продлении регистрации, о внесении записи о регистрации, выдаче, изменении, аннулировании лицензии) (принята в г. Сингапуре 27.03.2006 на Дипломатической конференции по принятию Пересмотренного договора о законах по товарным знакам).

18.Акт 1991 года Международной конвенции по охране селекционных достижений (подписан в г. Женеве 19.03.1991).

9.2.2. Российские нормативные документы

1. Конституция Российской Федерации (с учетом поправок, внесенных законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 №6-ФКЗ,от 30.12.2008 №7-ФКЗ).

2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.94 № 51-ФЗ (ред. от 21.07.2005); (часть вторая) от 26.01.96 № 14-ФЗ (ред. от 18.07.2005); ***РФ*** (часть третья) от 26.11.2001 № 146-ФЗ (ред. от 02.12.2004), далее (все 3 части) - ГК РФ; (часть четвертая) от 18.12.2006 № 230-ФЗ(принят ГД ФС РФ 24.11.2006) (ред. от 08.11.2008).

3. О ратификации Евразийской патентной конвенции. Федеральный закон от 01.06.1995 № 85-ФЗ(принят ГД ФС РФ 19.05.1995) (Москва, 1994 г.).

4. О присоединении Российской Федерации к Бернской конвенции об охране литературных и художественных произведений в редакции 1971 года, Всемирной конвенции об авторском праве в редакции 1971 года и Дополнительным протоколам 1 и 2, Конвенции 1971 года об охране интересов производителей фонограмм от незаконного воспроизводства их фонограмм. Постановление Правительства РФ от 03.11.1994 № 1224.

5. О принятии Протокола к Мадридскому соглашению о международной регистрации знаков. Протокол к Мадридскому соглашению о международной регистрации знаков (подписан в г. Мадриде 28.06.1989). Постановление Правительства РФ от 19.12.1996 № 1503.

6. О присоединении к Договору Всемирной организации интеллектуальной собственности по исполнениям и фонограммам, принятому Дипломатической конференцией по некоторым вопросам авторского права и смежных прав в г. Женеве 20 декабря 1996 г. Распоряжение Правительства РФ от 14.07.2008 № 998-р.

7. О присоединении Российской Федерации к Договору Всемирной организации интеллектуальной собственности по авторскому праву, принятому Дипломатической конференцией по некоторым вопросам авторского права и смежных прав в г. Женеве 20 декабря 1996 года. Распоряжение Правительства РФ от 21.07.2008 №1052-р.

8. Об авторском праве и смежных правах. Закон Российской Федерации от 9 июля 1993 года № 5351-1(утратил силу).

9.Патентный закон Российской Федерации от 23 сентября 1992 года №3517-1.(утратил силу).

10. О товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товаров. Закон Российской Федерации от 23 сентября 1992 года № 3520-1(утратил силу).

11. О правовой охране топологий интегральных микросхем. Закон Российской Федерации от 23 сентября 1992 года № 3526-1(утратил силу).

12. О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных. Закон Российской Федерации от 23 сентября 1992 года № 3523-1(утратил силу).

13. Уголовный кодекс РФ от 13.06.96 № 63-ФЗ (ред от 28.12.2004), далее - УК РФ;

и иные нормативные акты.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. Банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины.

2. Банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

При использования электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

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

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/ документы/2974 (дата обращения: 05.05.2019).
2. 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/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения: 05.02.2019).
3. 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://минобрнауки.рф/ документы/ 11047/(дата обращения: 25.04.2019). ,

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

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 11.07.2019).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.07.2019).
3. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.i-exam.ru // (дата обращения: 11.07.2019).
4. Справочно-правоваясистема «КонсультантПлюс». NИнтернет-версия справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» — [Электронный ресурс] – Режим доступа:http://base.consultant.ru/ (дата обращения: 11.07.2019).
5. Официальный сайт Европейского суда по правам человека — [Электронный ресурс] – Режим доступа:http://www.echr.coe.int/echr/Homepage_EN (дата обращения: 11.07.2019).
6. Сайт российского домена, посвящённый Европейскому суду по правам человека — [Электронный ресурс] – Режим доступа:http://www.espch.ru/component/option,com_frontpage/ Itemid,1/ (дата обращения: 11.07.2019).
7. Официальный сайт Верховного Суда РФ — [Электронный ресурс] – Режим доступа:http://supcourt.ru (дата обращения: 12.09.2019).

8. Официальный сайт Московского городского суда — [Электронный ресурс] – Режим доступа:http://www.mos-gorsud.ru (дата обращения: 12.07.2019).
9. Официальный сайт журнала «Третейский суд» — [Электронный ресурс] – Режим доступа:http://www. arbitrage.spb.ru/ (дата обращения: 12.07.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина включает 5 модулей, каждый из которых имеет определённую логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

Учебная программа дисциплины предусматривает выполнение домашних самостоятельных работ в рамках изучения отдельных модулей. Указанные работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу студента. Учебной программой предусмотрено выполнение нескольких практических работ. Их содержание и оформление оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка каждой работы составляет 5 баллов.

Кроме того, в рамках контактной работы с ведущим преподавателем студент выполняет 3 лабораторные работы. Подготовка, выполнение и защита лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за все лабораторные работы по модулю 4 составляет 20 баллов.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных, практических и лабораторных работ. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем - зачетом в форме устного собеседования по билетам. На подготовку к ответу обучающемуся отводится 40 мин.

Максимальная оценка зачета составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на зачете.

Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Защита интеллектуальной собственности» играет важную мировоззренческую и методологическую роль в системе подготовки специалиста юридического профиля. Она обобщает опыт предшествующей подготовки и опирается на имеющийся уровень общекультурного и профессионального развития студентов, готовит их к изучению современных частноправовых проблем в сфере интеллектуальной собственности, правовой теории и практики.

Основными формами учебной работы при изучении дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» являются лекционные и практические занятия, а самостоятельная подготовка по всем модулям курса.

Лекции проводятся по базовым институтам права интеллектуальной собственности, содержат обобщенный теоретический материал, организующий самостоятельную работу студента по изучению курса.

При проведении лекций преподавателю необходимо обратить внимание на доступность материала, темп изложения. В ходе чтения лекций внимание акцентируется на наиболее сложных вопросах изучаемой дисциплины, даются рекомендации по самостоятельной работе над соответствующими темами.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом. После изложения лекций теоретический материал необходимо

закреплять выполнением заданий на практических занятиях и выполнении заданий для самостоятельной работы. Умения и навыки, необходимые для полного освоения программы в рамках заявленных компетенций, следует получать и закреплять в ходе выполнения практических работ и индивидуальных заданий.

Практические занятия проводятся с целью усвоения лекционного материала и промежуточной проверки уровня знаний студентов. В ходе семинарских занятий студенты приобретают навыки анализа норм права интеллектуальной собственности, использования материалов судебной практики, а также делают самостоятельные выводы по изученному. При проведении семинарских занятий преподаватель должен четко формулировать цель занятия и основные вопросы. После заслушивания ответов студентов необходимо обратить внимание на положительные аспекты и недочеты, дать рекомендации по подготовке к следующим семинарским занятиям.

Подведение итогов семинара включает оценку ответа каждого выступившего студента.

В целях контроля уровня подготовки студентов преподаватель может проводить письменные контрольные работы в ходе проведения семинара.

Преподаватель должен осуществлять индивидуальный контроль работы студентов, давать необходимые рекомендации по освоению материала, включая составление индивидуального плана работы конкретного студента по изучению данной учебной дисциплины.

После проведения каждого практического занятия преподавателям рекомендуется выдать обучающимся дополнительные задания для закрепления полученных практических навыков в ходе последующего самостоятельного изучения разделов дисциплины.

Ход проведения самостоятельных работ включает самостоятельную подготовку к работе по заранее озвученной теме, постановку задачи и её согласование с ведущим преподавателем, планирование хода выполнения работы, выполнение работы в соответствии с разработанным планом, подготовку отчёта о выполненной работе, защиту лабораторной работы.

Зачет по дисциплине «Защита интеллектуальной собственности» проводится в устной форме в аудитории по билетам, включающим практическое задание из разных модулей.

№	Учебная неделя	Методические рекомендации
	1	Комплексный подход к построению системы обеспечения информационной безопасности. Цели информационной безопасности. Меры по защите информации от неавторизованного доступа, разрушения, модификации, раскрытия и задержек в доступе. Меры по защите процессов создания данных, их ввода, обработки и вывода. Обеспечение доступа к информации или ее распространению.
2	2-5	Набор средств защиты информационных и программных продуктов от несанкциони-рованного использования. Правовые формы охраны. Косвенная охрана программной продукции в рамках патентного права. Договорное право: авторский договор на создание (договор заказа); договор о передаче исключительных и неисключительных прав (лицензия); договор об отчуждении исключительного права. Комплекс технических мер, позволяющих предотвратить доступ к программному продукту. Правовая защита в рамках Гражданского кодекса РФ, часть четвёртая, раздел VII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации» (от 18.12.2006). *Промежуточное тестирование*.
3	6-8	Порядок подачи заявок в патентное ведомство. Дата подачи заявки и ее правовое значение. Состав заявки. Экспертиза заявок на объекты промышленной собственности специфика для каждого вида объектов. Понятие использования объекта промышленной собственности и правовое значение факта использования. Правомочия патентообладателя. Международные договоры, их юридическая природа. Основные международные соглашения по охране промышленной собственности. Парижская конвенция по охране промышленной собственности. Предпосылки заключения, универсальность и открытость. Региональные соглашения в области охраны промышленной собственности. *Промежуточное тестирование*.

4	9	Критерии целесообразности патентования: технический уровень объекта, экономическая эффективность, значимость. Лицензирование и передача технологий и интеллектуальных продуктов. *Промежуточное тестирование*.
5	10-12	Цели проведения патентного поиска в фондах патентной документации. Виды и способы проведения. *Лабораторный практикум*: примеры практического поиска патентной документации в Базах Данных ВИНИТИ, ФИПС, USPTO, ESPACENET др.
6	13-15	Основные понятия, упоминающиеся в Гражданском кодексе РФ, часть четвёртая, раздел VII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации» (от 18.12.2006) Субъекты правоотношений. Личные имущественные и неимущественные права автора программы для ЭВМ или базы данных. Правовое значение и процедура официальной регистрации программ для ЭВМ и баз данных. Защита прав и интересов владельцев с использование патентного законодательства. Сходство и различия механизмов защиты программного продукта с использованием товарного знака и промышленного образца. *Промежуточное тестирование*.
17	14-16	Технические средства защиты, контролирующие доступ к данным, предотвращающие либо ограничивающие осуществление действий, нарушающих права правообладателей. Компьютерные средства защиты информации (инструментальные и технические: системы криптографической защиты, межсетевые экраны, средства анализа защищенности и др.).
8	17	Итоговое тестирование. Подведение итогов тестирования и обсуждение типичных ошибок студентов. Зачет. Устное собеседование по билетам.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения бакалаврами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100

обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ,

			«Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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
7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянаучнойбаз	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые

	ыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.
20	Издательство Elsevier наплатформеScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук.

			Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия проводятся в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. 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; компьютерные классы с предустановленным программным обеспечением для выполнения самостоятельных работ;

библиотека, имеющая рабочие компьютерные места, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов и раздаточный материал к разделам лекционного курса.

13.3. 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.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине.

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

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

На настоящий момент на учете в УИТ состоит следующее Программное обеспечение:

№	Наименование	Кол-	Назначение	Категория ПО	Срок	Подтверждающи

п/п	программного обеспечения	во			действия лицензии	е документы
Приобретенное до 2014						
1.	Microsoft Office Professional Plus 2013	5	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	11	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
3.	Microsoft Office Professional Plus 2007	20	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328
4.	Micosoft Office Standard 2013	100	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
5.	Micosoft Office Standard 2010	10	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
6.	Microsoft Office Standard 2007	210	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт №

						143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328
7.	Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine	100	ОС	лицензионное	бессрочная	Контракт № 62-64ЭА/2013, Акт Microsoft Open License Номер лицензии 62795478
8.	Microsoft Windows 8 Professional Get Genuine	14	ОС	лицензионное	бессрочная	Microsoft Open License Номер лицензии 62409973
9.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR	50	Архиватор	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
	Приобретенное в 2018 году					
10.	Антиплагиат. ВУЗ	1	Для проверки заимствований	лицензионное	15.05.2019	Контракт № 24-20ЭА/2018 от 15.05.2018, акт б/н от 15.05.2018
11.	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	1	Офисный пакет	лицензионное	до 14.03.2020	Номер лицензии ICM-170298

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
	Знает • основные понятия и термины	Оценка за контрольное

Раздел 1. ***Характеристика объектов интеллектуальной собственности***	в области защиты интеллектуальной собственности; • основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY, раздел YII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуальности» ***Умеет*:** • применять основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY, раздел YII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуальности» при государственной регистрации программной продукции ***Владеет*:** • навыками при составлении документации, необходимой для государственной регистрации объектов интеллектуальной собственности.	тестирование (промежуточный тест) Максимальная рейтинговая оценка 5 баллов
Раздел 2. ***Международное сотрудничество в области промышленной собственности***	***Знает*** : • основные понятия и термины в области защиты интеллектуальной собственности; • основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY ***Умеет*:** • пользоваться основными положениями российского патентного законодательства; • истолковывать права по охране исключительного права на объекты интеллектуальной собственности в РФ и за	Оценка за контрольное тестирование (промежуточный тест) Максимальная рейтинговая оценка 5 баллов

	рубежом в соответствии с отечественными и международными правовыми актами ***Владеет*:** • методиками информационного поиска патентной документации в отечественных и зарубежных базах данных.	
Раздел 3. ***Коммерческая реализация объектов интеллектуальной собственност***	***Знает*** • основные понятия и термины в области защиты интеллектуальной собственности; • основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY ***Умеет*:** • пользоваться основными положениями российского патентного законодательства при создании и использовании программной продукции и других объектов интеллектуальной собственности; • истолковывать права по охране исключительного права на объекты интеллектуальной собственности в РФ и за рубежом в соответствии с отечественными и международными правовыми актами; • применять основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY. ***Владеет*:** • навыками при составлении документации, необходимой для государственной регистрации объектов	Оценка за контрольное тестирование (промежуточный тест) Максимальная рейтинговая оценка 5 баллов

	интеллектуальной собственности	
Раздел 4. ***Патентные исследования***	***Знает*** • основные понятия и термины в области защиты интеллектуальной собственности; • основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY, раздел YII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуальности»; • правовые способы защиты программной продукции; • нормы и правилы для государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных. ***Умеет*:** • пользоваться основными положениями российского патентного законодательства при создании и использовании программной продукции и других объектов интеллектуальной собственности; • истолковывать права по охране исключительного права на объекты интеллектуальной собственности в РФ и за рубежом в соответствии с отечественными и международными правовыми актами; • применять основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY, раздел YII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства	1.Оценка за контрольное тестирование (промежуточный тест) Максимальная рейтинговая оценка 5 баллов 2. Итоговая оценка за лабораторные работы Максимальная рейтинговая оценка 10 баллов. **Сумма 15 баллов**

	индивидуальности» при государственной регистрации программной продукции; • осуществлять патентный поиск при проведении патентных исследований. ***Владеет*:** • навыками при составлении документации, необходимой для государственной регистрации объектов интеллектуальной собственности; • методиками информационного поиска патентной документации в отечественных и зарубежных базах данных.	
Раздел 5. ***Информационная безопасность в РФ. Аспекты авторского права.***	***Знает*** • основные понятия и термины в области защиты интеллектуальной собственности; • основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY; • правовые способы защиты программной продукции; • нормы и правила для государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных. ***Умеет*:** • пользоваться основными положениями российского патентного законодательства при создании и использовании программной продукции и других объектов интеллектуальной собственности; • истолковывать права по охране исключительного права на объекты	Оценка за контрольное тестирование (промежуточный тест) Максимальная рейтинговая оценка 5 баллов

	интеллектуальной собственности в РФ и за рубежом в соответствии с отечественными и международными правовыми актами; • применять основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY при государственной регистрации программной продукции. ***Владеет*:** • навыками при составлении документации, необходимой для государственной регистрации объектов интеллектуальной собственности	
Модули 1- 5. ***<u>Раздел 1.</u>*** ***Характеристика объектов интеллектуальной собственности*** ***<u>Раздел 2.</u>*** ***Международное сотрудничество в области промышленной собственности*** ***<u>Раздел 3.</u>*** ***Коммерческая реализация объектов интеллектуальной собственности*** ***<u>Раздел 4.</u>*** ***Патентные***	***Знает*** • основные понятия и термины в области защиты интеллектуальной собственности; • основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY, раздел YII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуальности»; • правовые способы защиты программной продукции; • нормы и правила для государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных. ***Умеет*:** • пользоваться основными положениями российского патентного законодательства при создании и использовании программной продукции и других объектов интеллектуальной	1.Оценка за контрольное тестирование (**итоговый тест**) Максимальная рейтинговая оценка **30 баллов** 2.Оценка за ответ на зачете (устный опрос) Максимальная рейтинговая оценка **40 баллов** **Итоговая максимальная рейтинговая оценка** **100 баллов**

исследования ***<u>Раздел 5.</u> Информационная безопасность в РФ. Аспекты авторского права***	собственности; • истолковывать права по охране исключительного права на объекты интеллектуальной собственности в РФ и за рубежом в соответствии с отечественными и международными правовыми актами; • применять основные положения Гражданского Кодекса РФ, часть IY, раздел YII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуальности» при государственной регистрации программной продукции; • осуществлять патентный поиск при проведении патентных исследований. ***Владеет*:** • навыками при составлении документации, необходимой для государственной регистрации объектов интеллектуальной собственности; • методиками информационного поиска патентной документации в отечественных и зарубежных базах данных.	

15 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата,

программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Защита интеллектуальной собственности»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы патентоведения»
(*Б1.В.ДВ.01.02*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена профессором кафедры информационных компьютерных технологий Мещеряковой Т.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий « 14 » мая 2019 г.

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 5
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 7
4. Содержание дисциплины 8
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 8
4.2. Содержание разделов дисциплины 9
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 16
6. Практические и лабораторные занятия 18
6.1 Лабораторные занятия 18
7. Самостоятельная работа 18
8. Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины 19
8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины . 19
8.2 Примерный перечень заданий на зачете. 21
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 25
9.1. Рекомендуемая литература 25
9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины 26
10. Методические указания ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 27
10.1 Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 27
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 28
11. Методические указания для преподавателей 28
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 28
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 28
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе . 29
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 37
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе. 37
13.2. Учебно-наглядные пособия: 37
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства: 37
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы. 37
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 37
14. Требования к оценке качества освоения программы 39
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 40

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для направления подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Программа относится к вариативной части дисциплин учебного плана и является дисциплиной по выбору Б1.В.ДВ.01.02. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе. Итоговой формой контроля является зачет. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области информатики и вычислительной техники, математического моделирования химико-технологических процессов, применения информационных технологий в науке и образовании.

1. Цели и задачи дисциплины.

1.1. Цель преподавания дисциплины состоит в содействии формированию:
- качества подготовки путем освоения методов анализа и синтеза объектов техники;
- навыков оформления патентной документации;
- необходимости участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия.

1.2. Задачами преподавания дисциплины являются:
- получение знаний будущим специалистом по основам патентоведения;
-получение навыков и умения практически решать вопросы патентоведения.
- теоретическая и практическая подготовка студентов в области защиты информации и информационных продуктов.

Курс направлен на усвоение студентами основных положений и норм в области правовой защиты интеллектуальной собственности и умения правильно применять эти положения при решении конкретных задач на практике.

Данный курс ориентирован на привитие студентам специальных знаний в области патентно-правовой охраны продуктов интеллектуальной собственности, в том числе и программных продуктов и баз данных, а также условий предотвращения их несанкционированного использования.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Основы патентоведения» при подготовке бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника способствует приобретению следующих компетенций:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных. Ведение технической документации. Тестирование	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного	ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучны	06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.001 Программист

компонентов ИС по заданным сценариям. Начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем. Осуществление технического сопровождения информационных систем в процессе ее эксплуатации. Информационное обеспечение прикладных процессов	проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем		х дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3 Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	(уровень квалификации - 6) 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.011 Администратор баз данных (уровень квалификации - 6) 06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6) 06.027 Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6)

В результате изучения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен:

знать:

- основные положения и определения в области патентного права, авторского права;
- правила оформления патентной документации;
- права авторов-обладателей патента;
- источники патентной и научно-технической информации.

уметь:
- анализировать объекты техники;
- из совокупности существенных признаков разработанного объекта составлять описание и формулу изобретения, выявлять и доказывать его охраноспособность, а также оформлять документы заявки на выдачу патента;
-защищать свои патентные разработки как объекты интеллектуальной собственности.

владеть:
- методами патентно-информационного поиска в отечественных и зарубежных АИПС;
- навыками обработки информации для решения поставленных задач;
- навыками правильного оформления патентной документации.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Семестр 3	
	Всего	
	В зачетных единицах	**В академических часах**
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**72**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,88**	**32**
Лекции	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Лабораторные работы (ЛР)	**-**	**-**
Самостоятельная работа	**1,12**	**40**
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		39,8
Вид итогового контроля:	**Зачет**	

Вид учебной работы	Семестр 3	
	Всего	
	В зачетных единицах	**В астрономических часах**
Общая трудоемкость дисциплины	**2**	**54**
Контактная работа – аудиторные	**0,88**	**27**

занятия:		
Лекции	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа	**1,12**	**30**
Контактная самостоятельная работа	1,12	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		29,85
Вид итогового контроля:	**Зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Раздел 1. Характеристика объектов интеллектуальной собственности. Патентное право.	**23**	**7**			**16**
1.1	Понятие интеллектуальной собственности. Предмет, система и источники патентного права.	5	1			4
1.2	Методические средства защиты. Правовое регулирование отношений в сфере науки и техники в РФ.	3	1			2
1.3	Понятие и критерии охраноспособности объектов интеллектуальной собственности.	3	1			2
1.4	Патентное законодательство РФ	6	2			4
1.5	Порядок выдачи охранных документов на объекты интеллектуальной собственности (ОИС).	3	1			2
1.6	Содержание и объем прав, основанных на охранном документе.	3	1			2
	Раздел 2. Международное сотрудничество в области промышленной собственности	**4**	**2**			**2**
2.1	Основные международные соглашения в области охраны ОПС	2	1			1

2.2	Региональные соглашения в области охраны ОПС. Евразийская конвенция.	2	1			1
	Раздел 3. Коммерческая реализация объектов интеллектуальной собственности	**10**	**2**	**2**		**6**
3.1	Условия коммерческой реализации объектов интеллектуальной собственности, лицензирование.	4	1			3
3.2	Типы лицензионных договоров	6	1	2		3
	Раздел 4. Патентные исследования	**30**	**4**	**12**		**14**
4.1	Патентный поиск. Цели, направления, способы проведения.	8	4			4
4.2	Поиск патентов в базах данных Федерального Института Промышленной Собственности	10	2	4		4
4.3	Поиск патентов в базах данных американского патентного ведомства USPTO	8	1	4		3
4.4	Поиск патентов в базах данных европейского патентного ведомства ESPACENET	8	1	4		3
	Раздел 5. Аспекты авторского права.	**5**	**1**	**2**		**2**
5.1	Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных.	3	1	1		1
5.2	Порядок оформление заявки на регистрацию программ для ЭВМ и баз данных.	2		1		1
	Всего часов	**72**	**16**	**16**		**40**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение

Характеристика объектов интеллектуальной собственности

1.1 Понятие интеллектуальной собственности. Предмет, система и источники патентного права.

* Набор средств защиты информационных и программных продуктов от несанкционированного использования.

* Правовые формы охраны. Косвенная охрана программной продукции в рамках патентного права (патент на изобретение по объектам «устройство» и «способ»; патент на промышленный образец; охрана названия программы свидетельством на товарный знак).

* Договорное право: авторский договор на создание (договор заказа); договор о передаче исключительных и неисключительных прав (лицензия); договор об отчуждении исключительного права.

* Комплекс технических мер, позволяющих предотвратить доступ к программному продукту.
* Правовая защита в рамках Гражданского кодекса РФ, часть четвёртая, раздел VII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации» (от 18 декабря 2006 г.).

1.2 Методические средства защиты. Правовое регулирование отношений в сфере науки и техники в РФ.

* Использование результатов научно-технической деятельности и объектов интеллектуальной собственности. Понятие интеллектуальных продуктов и интеллектуальной собственности.
* Понятие промышленной собственности. Появление законов об охране различных объектов промышленной собственности.
* Основные принципы патентного права. Принцип свободы творчества, как конституционный принцип. Принцип исключительности прав патентообладателя; принцип соблюдения интересов как патентообладателя, так и общества; принципы инициативы и доверительного сотрудничества субъектов патентного права; принцип обязательной новизны объектов охраны; принцип охраны результатов только творческой деятельности; принцип обязательного государственного признания объектов охраны; принцип морального и материального стимулирования авторов; принцип гарантированный охраны прав субъектов патентного права.
* Предмет патентного права, патентные правоотношения.
* Субъекты патентных правоотношений: авторы; государство; Российское патентное ведомство (Роспатент); орган государственной экспертизы; общественные организации; иностранные граждане; патентные поверенные и агенты; патентообладатели и т.п. Государство как субъект патентных правоотношений.
* Объекты патентных правоотношений (объекты охраны): изобретения во всех областях человеческой деятельности; полезные модели; промышленные образцы; товарные знаки и знаки обслуживания; фирменные наименования; наименования мест происхождения товаров; защита от недобросовестной конкуренции; know-how; программы для ЭВМ; топологии интегральных микросхем. Нематериальная природа объектов патентных правоотношений.
* Объекты права промышленной собственности - охранные документы: патент, авторское свидетельство, патент на промышленный образец, свидетельство на полезную модель, свидетельство на товарный знак и прочие.
* Содержание патентных правоотношений: основные имущественные и неимущественные права субъектов изобретательских правоотношений. Права авторов: личные неимущественные неотчуждаемые права (право авторства, право на имя, право на название); личные имущественные права авторов: право личного владения, право на вознаграждение. Права патентообладателя: Исключительное право на использование изобретения,

право на получение дохода от использования изобретения или право самостоятельно использовать или уступить часть либо все права по патенту. Право приоритета.

* Система органов регулирования патентного права. Патентные ведомства стран мира. Российское патентное ведомство – Российское агентство по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.

1.3 Понятие и критерии охраноспособности объектов интеллектуальной собственности.

* Понятие и критерии патентоспособности изобретения. Формы выражения критериев патентоспособности в национальном патентном праве. Тенденции к унификации критерии патентоспособности в национальных патентных законодательствах. Исключения из числа патентоспособных объектов.

* Критерий промышленной применимости. Определение патентоспособности способов лечения, микроорганизмов, биологических и микробиологических способов на основе критерия промышленной применимости.

* Критерий новизны. Абсолютная и относительная, мировая и местная (локальная) новизна. Понятие "уровень (состояние) техники". Доступность неопределенному кругу лиц. Источники, входящие в уровень техники: публикации, заявки, устные сообщения, открытое применение. Понятие приоритета. Дата приоритета. Конвенционный приоритет. Льготы по новизне. Льготы по приоритету. Проверка новизны изобретения, недопустимость противопоставления изобретению по новизне сведений, содержащихся лишь в комбинации источников.

* Критерий изобретательского уровня (неочевидность) как самый существенный при определении принадлежности изобретения к числу патентоспособных. Оценка неочевидности на основе анализа уровня техники. Презумпция неочевидности. Понятие специалиста в данной области техники. Проверка соблюдения соответствия заявляемого изобретения критерию изобретательского уровня, возможность противопоставления изобретению по данному критерию сведений, содержащихся в комбинации источников (сборный прототип). Негативные правила экспертизы. Косвенные доказательства неочевидности, коммерческий успех, удовлетворение долговременного спроса.

1.4 Патентное законодательство РФ.

Патентный закон Российской федерации от 23.09.92 №3517-1. Комментарии к Закону.

1.5 Порядок выдачи охранных документов.

* Система подачи заявок на выдачу патентов. Право на подачу заявки и получение патента. Автор как первоначальный правообладатель. Переход права на подачу заявки от автора к третьим лицам по договору и в порядке

наследования. Право работодателя автора на подачу заявки и получение патента. Условия перехода права на подачу заявки и получение патента по гражданско-правовым договорам.

* Порядок подачи заявок в патентное ведомство. Дата подачи заявки и ее правовое значение. Случаи несовпадения даты подачи заявки и даты приоритета. Состав заявки. Необходимый минимум документов заявки.

* Формальные требования к заявке. Единство изобретения. Объекты изобретения: способ, устройство, вещество, штамм, применение по новому назначению. Раскрытие изобретения с полнотой, достаточной для воспроизведения. Доказательства осуществимости изобретения.

* Описание изобретения, формула изобретения, правовое значение описания и формулы. Особенности составления формулы в патентном праве различных стран, германская, американская, европейская формулы. Независимые и зависимые пункты формулы. Соединение в одной заявке нескольких объектов изобретения, объединенных одним изобретательским замыслом, группа изобретений, варианты.

* Правовые аспекты проведения экспертизы. Регистрационный порядок выдачи охранных документов (явочная экспертиза). Формальная экспертиза, проверка требований, предъявляемых к документам заявки. Проверочная экспертиза (экспертиза по существу), проверка соответствия заявляемого изобретения критериям патентоспособности. Одноступенчатая и двухступенчатая экспертиза. Права и обязанности заявителя и эксперта при рассмотрении заявки.

* Предпосылки введения отсроченной экспертизы. Стадии прохождения экспертизы заявки. Предоставление заявителю органом экспертизы отчета о патентном поиске. Подача ходатайства о проведении экспертизы по существу. Публикация заявки и ее правовое значение. Режим временной охраны. Порядок подачи третьими лицами в патентное ведомство возражений на выдачу патента.

1.6 Содержание и объем прав, основанных на охранном документе (патенте).

* Понятие использования объекта промышленной собственности (изобретения) и правовое значение факта использования. Правомочия патентообладателя. Основное содержание исключительного права патентообладателя - право запрещать использование охраняемого патентом изобретения третьим лицам (запретительная функция патента или иного охранного документа). Фактическое и номинальное использование изобретения или уступка права. Объем прав - во времени, в пространстве, по области использования, определяемой формулой изобретения. Моменты начала исчисления срока действия патента и возникновения исключительного права, их несовпадение. Косвенная охрана.

* Ограничения прав патентообладателя. Обязательное использование изобретения. Злоупотребление патентом. Принудительная лицензия.

Открытая лицензия или лицензия по праву. Право преждепользования, связь его с предприятием, право послепользования. Патентные пошлины.

* Защита прав патентообладателя. Нарушение исключительного права патентообладателя: изготовление, применение, ввоз, предложение к продаже, продажа и т.д. Действия, не признаваемые нарушением исключительного права патентообладателя. Споры о нарушении патента. Прямое и косвенное нарушения патента. Ответственность за нарушение патента. Установление факта нарушения патента, правовое значение описания и формулы, понятие эквивалента. Возмещение причиненного вреда виновным лицом. Судебная процедура. Виды санкций: санкция пресечения, санкция упущенной выгоды или потерянной прибыли, санкция возмещения прямого убытка, уголовные санкции, возмещение морального ущерба. Методы защиты против иска о нарушении патента. Внесудебное разрешение споров.

* Признание патента недействительным и его аннулирование, основания для этого.

Раздел 2. Международное сотрудничество в области охраны промышленной собственности.

2.1 Основные международные соглашения в области охраны ОПС

* Международные договоры, их юридическая природа. Основные международные соглашения по охране промышленной собственности.

* Парижская конвенция по охране промышленной собственности. Предпосылки заключения, универсальность и открытость Парижской конвенции. Условия присоединения к конвенции: наличие патентного ведомства и централизованного хранилища для ознакомления граждан с описаниями объектов промышленной собственности, наличие в законодательстве страны норм, предусматривающих санкции за злоупотребление патентом.

* Общие положения Парижской конвенции, относящиеся к охране промышленной собственности. Принцип национального режима. Право конвенционного приоритета. Множественный и частичный приоритет.

* Основные положения Парижской конвенции, относящиеся к охране изобретений. Принцип независимости патентов.

* Международные соглашения, заключенные в рамках Парижской конвенции, направленные на: содействие в получении правовой охраны объектов промышленной собственности в странах-участницах (Договор о патентной кооперации - PCT); облегчение поиска информации об объектах промышленной собственности (соглашения о международной классификации).

* Договор о патентной кооперации. Положение о международной заявке и международном поиске, положение о международной экспертизе.

2.2 Региональные соглашения в области охраны ОПС. Евразийская конвенция.

* Региональные конвенции и соглашения, региональные патенты. Конвенция о выдаче европейского патента (ЕПК - европейская патентная конвенция). Понятие европейского патента, национальный режим европейского патента. Европейская патентная организация (ЕПО).

* Региональные конвенции Африки. Африканская организация интеллектуальной собственности (ОАПИ), Организация промышленной собственности англоязычных стран Африки (ЕСАРИПО).

* Евразийская патентная конвенция. Получение правовой охраны на объекты промышленной собственности.

Раздел 3. Коммерческая реализация объектов интеллектуальной собственности.

3.1. Условия коммерческой реализации объектов интеллектуальной собственности, лицензирование

* Целесообразность патентования. Продажа (экспорт) продукции собственного производства и продажа (экспорт) технологии как цели патентования. Критерии целесообразности патентования: технический уровень объекта; экономическая эффективность; значимость конкретного изобретения в объекте техники; наличие know-how; возможность доказательства нарушения патента; наличие рынка; наличие интереса конкурентов и т.п. Выбор стран патентования. Патентная политика фирм. Патентная чистота объектов техники. Товар как объект техники, содержащий объекты охраны.

3.2 Типы лицензионных договоров

* Договор о переуступке прав на патент, виды договоров между субъектами изобретательских правоотношений. Лицензионный договор, предмет, объект и субъекты лицензионного соглашения, сущность лицензионного соглашения. Виды лицензий, классификация по наличию правовой охраны, по объекту лицензии, по объему передаваемых прав и т.п. Франшиза. Опцион.

* Структура и содержание лицензионного соглашения. Гарантии лицензиара о наличии прав и полномочий на передачу прав и о технической осуществимости производства продукции по лицензии. Гарантии лицензиата об обязательном использовании объекта лицензии, о платежах. Цена лицензии и принципы ее расчета. Виды лицензионных платежей, паушальный платеж, роялти.

Раздел 4. Патентные исследования.

4.1 Патентный поиск. Цели, направления, способы проведения.

* Цели проведения патентного поиска в фондах патентной документации. Тематический патентный поиск, поиск по названиям изобретения или по авторам, комбинированный поиск, поиск по компаниям, по стране заявителя

патента, по стране приоритета, по семейству аналогов и другие виды патентного поиска. Способы проведения патентного поиска: по реферативным журналам, с использованием АИПС и ресурсов Internet. Примеры практического поиска патентной документации в Базах Данных ВИНИТИ, ФИПС, USPTO, ESPACENET др.

4.2 Поиск патентов в базах данных Федерального Института Промышленной Собственности

* Федеральный институт промышленной собственности. Базы данных патентной информации. Структура и содержание документов. Поисковый язык. Структура поисковых запросов.

4.3 Поиск патентов в базах данных американского патентного ведомства (United State Patent and Trademark Office)

* Базы данных американского патентного ведомства. Структура и содержание документов. Поисковый язык. Структура поисковых запросов.

4.4 Поиск патентов в базах данных европейского патентного ведомства. Коллекция ESPACENET.

* Европейская коллекция патентных баз данных. Структура и содержание документов. Поисковый язык. Структура поисковых запросов.

Раздел 5. Аспекты авторского права.

5.1. Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных.

* Программа информационной безопасности в РФ.
* Нормы авторского права в соответствии с федеральным законом РФ от 18 декабря 2006 г. № 230-ФЗ «Гражданский кодекс РФ, часть четвёртая», раздел VII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации, глава 70 «Авторское право», глава 71 «Права, смежные с авторскими».
* Объекты авторского права. Возникновение авторского права. Знак авторского права. Соавторство. Имущественные и неимущественные права автора. Срок действия авторского права. Переход авторского права по наследству. Авторский договор.
* Основные понятия, упоминающиеся в Гражданском кодексе РФ, часть четвёртая, раздел VII «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации» (от 18 декабря 2006 г.): "программа для ЭВМ", "база данных", "адаптация программы для ЭВМ или базы данных", "модификация программы для ЭВМ или базы данных", "декомпилирование программы для ЭВМ", "воспроизведение программы для ЭВМ или базы данных", "распространение программы для ЭВМ или базы данных" и др.
* Субъекты правоотношений, связанных с программами для ЭВМ и базами данных. Рассматривается авторское право и, как частный его случай, -

соавторство. Личные имущественные и неимущественные права автора программы для ЭВМ или базы данных.
* Правовое значение и процедура официальной регистрации программ для ЭВМ и баз данных. Защита прав и интересов владельцев с использование патентного законодательства. Сходство и различия механизмов защиты программного продукта с использованием товарного знака и промышленного образца.

5.2. Оформление заявки на регистрацию программ для ЭВМ и баз данных в Российском агентстве по правовой охране программ для ЭВМ, баз данных и топологий микросхем (Роспатенте).

***** Основные правила и перечень необходимых документов по составлению заявки на регистрацию программ для ЭВМ и баз данных. Процедура рассмотрения заявки, в том числе и ускоренная, регистрационные сборы, выдача Свидетельства о регистрации программы для ЭВМ или базы данных.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
Знать:					
- основные положения и определения в области патентного права, авторского права; - правила оформления патентной документации; - права авторов-обладателей патента; - источники патентной и научно-технической информации	+	+	+	+	+
Уметь:					
- анализировать объекты техники; - из совокупности существенных признаков разработанного объекта составлять описание и формулу изобретения, выявлять и доказывать его охраноспособность, а также оформлять документы заявки на выдачу патента; -защищать свои патентные разработки как объекты интеллектуальной собственности	+	+	+	+	+
Владеть:					
- навыками обработки информации для решения	+	+	+	+	+

Компетенции		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
поставленных задач; - методами патентно-информационного поиска в отечественных и зарубежных АИПС. - навыками правильного оформления патентной документации						
Универсальные компетенции						
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.	+	+	+	+	+
Профессиональные компетенции						
ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3 Владеть: приемами расчета и анализа технико-	+	+	+	+	+

Компетенции		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.					

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Лабораторные занятия

Учебным планом предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине в объёме 16 часов Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на приобретение практических навыков работы с отечественными и зарубежными АИПС по поиску патентной информации. Практические задачи, решаемые в ходе лабораторных занятий, позволяют привить студентам навыки проведения патентных исследований, выявления патентоспособности технических решений.

№ п/п	№ раздела дисципли-ны	Наименование лабораторных работ
1	4.2	Поиск патентной информации в отечественных информационно-поисковых системах ВИНИТИ и ФИПС.
2	4.3	Поиск патентной информации в зарубежных информационных массивах. Базы данных Американского патентного ведомства USPTO.
3	4.4	Поиск патентной информации в мировых патентных коллекциях. Базы данных ESPACENET. WIPO
4	3.2 и 5.2	Лицензирование и оформление заявки на регистрацию программ для ЭВМ и баз данных.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студента в объёме 40 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам дисциплины;

Раздел 1.

Самостоятельное усвоение полученной на лекциях информации: интеллектуальная собственность, виды, объекты, критерии, зашита. Закон РФ об авторском праве и смежных правах.

Раздел 2.

Международное сотрудничество в области охраны промышленной собственности. Основные международные соглашения и договоры в области охраны объектов промышленной собственности. ОПС

Раздел 3. Коммерческая реализация объектов интеллектуальной собственности**.** Целесообразность патентования. Лицензирование, виды лицензий.

Раздел 4. Проведения патентного поиска в фондах патентной документации. Виды патентного поиска по различным критериям. Применение результатов для практической реализации.

Раздел 5. Специфика правовой охраны программ для ЭВМ и баз данных. Источники информации прграммно-алгоритмического обеспечения ЭВМ.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету.

1. Понятие интеллектуальной собственности.

2. Основные понятия об авторском праве и формы его защиты.

3. Основные методы определения решения изобретательских и инженерных задач.

4. Первичные и вторичные документы патентной информации.

Библиографические данные описания изобретения.

5. Промышленная собственность -объект патентного права.

6. Приоритет на изобретение. Конвекционный приоритет. Порядок установления и сроки действия приоритета.

7. Нормы патентного права.

8. Признаки и объекты изобретения по патентному закону. Охранные документы на изобретение, сроки их действия.

9. Признаки и объекты полезной модели по патентному закону. Охранные документы на модель, сроки их действия. Сравнение признаков модели и изобретений.

10. Международная патентная классификация (МПК).

11. Различие между изобретением и рационализатор

12. Патентный поиск. Назначение, виды, срок.

13. Виды лицензионных соглашений. Назначение, сроки действия.

14. Права и обязанности патентообладателя. 14. Права и обязанности патентообладателя.

15. Роль и значение аналогов технического решения при составлении заявки на изобретение.

16. Роль и значение прототипа технического решения при составлении заявки на изобретение. Как определяется новизна технического решения изобретения.

17. Существенный признак изобретения и изобретательский уровень. В чем различие
между патентом и инновационным патентом.

18. Срок действия авторских прав авторов изобретений, промышленных образцов и полезных моделей.

19. Процедура патентования в Российской Федерации.

20. Типовые признаки устройства как объекта технического творч 20. Типовые признаки устройства как объекта технического творчества.

21.. Объект изобретения способ.

22.Структура заявки на выдачу патента.

24. Порядок рассмотрения заявки на выдачу патента

8.2 ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ НА ЗАЧЕТЕ.

Вариант № 1

1. Правовая охрана программ для ЭВМ и Баз Данных.
2. Классификация объектов интеллектуальной собственности.
3. Товарные знаки, знаки обслуживания и знаки наименования мест происхождения товара.

Вариант № 2

1. Различные механизмы защиты программных продуктов.
2. Формы защиты объектов интеллектуальной собственности.
3. Объекты авторского права.

Вариант № 3

1. Регистрация программ для ЭВМ и Баз данных.
2. Формы защиты объектов интеллектуальной собственности.
3. Срок действия авторского права. Наследование авторских прав.

Вариант № 4

1. Имущественные и неимущественные права автора программы для ЭВМ и БД.
2. Объекты изобретения. Критерии патентоспособности.
3. Объекты авторского права. Обнародование произведения.

Вариант № 5

1. Нарушение имущественных прав правообладателей программных продуктов и рассмотрение дел в судебном порядке.
2. Описание изобретения.
3. Произведения являющиеся и не являющиеся объектами авторского права.

Вариант № 6

1. Заявка на регистрацию программ для ЭВМ и БД в РосАПО.
2. Критерии изобретательства.
3. Объекты авторского права. Обнародование произведения.

Вариант № 7

1. Авторский договор и договор заказа на создание программного продукта.

2. Критерии охраноспособности изобретения, полезной модели и промышленного образца.
3. Авторское право на служебные произведения.

Вариант № № 8

1. Правовая охрана программ для ЭВМ и Баз Данных.
2. Критерии патентоспособности изобретения, полезной модели, промышленного образца.
3. Личные неимущественные права автора.

Вариант № 9

1. Различные механизмы защиты программных продуктов.
2. Международная патентная классификация (привести пример любой рубрики).
3. Личные имущественные права автора.

Вариант № 10

1. Регистрация программ для ЭВМ и Баз данных.
2. Международная патентная классификация (привести пример любой рубрики).
3. Соавторство. Право на использование произведения, созданного в соавторстве.

Вариант № 11

1. Имущественные и неимущественные права автора программы для ЭВМ и БД.
2. Виды патентной экспертизы.
3. Защита авторских и смежных прав.

Вариант № 12

1. Заявка на регистрацию программ для ЭВМ и БД в РосАПО.
2. Экспертиза на патентную чистоту и на патентоспособность.
3. Автор. Возникновение авторского права. Знак охраны авторского права.

Вариант № 13

1. Правовая охрана программ для ЭВМ и Баз Данных.
2. Экспертиза на патентную чистоту. Патентный формуляр.
3. На какие объекты распространяется и не распространяется авторское право.

Вариант № 14

1. Имущественные и неимущественные права автора программы для ЭВМ и БД.
2. Содержание лицензионного договора.
3. Переход авторского права по наследству.

Вариант № 15

1. Правовая охрана программ для ЭВМ и Баз Данных.
2. Цена лицензии, вид и порядок платежей.
3. Передача имущественных прав. Авторский договор.

Вариант № 16

1. Заявка на регистрацию программ для ЭВМ и БД в РосАПО.
2. Права и обязанности лицензиара и лицензиата.
3. Поиск патентной информации. Цели, виды и способы.

Вариант № 17

1. Парижская конвенция и Договор о патентной кооперации.
2. Цена лицензии, вид и порядок платежей.
3. Автор. Возникновение авторского права. Знак охраны авторского права.

Вариант № 18

1. Правовая охрана программ для ЭВМ и Баз Данных.
2. Виды лицензий в зависимости от объема прав.
3. Поиск патентной информации. Цели, виды и способы.

Вариант № 19

1. Международная патентная классификация (привести пример любой рубрики).
2. Цели зарубежного патентования. Парижская конвенция и Договор о патентной кооперации.
3. Поиск патентной информации. Наиболее представительные отечественные и зарубежные информационно-поисковые системы.

Вариант № 20

1. Парижская конвенция государств по защите интеллектуальной собственности (цель и основные положения).
2. Автор изобретения и патентообладатель. Права и обязанности.
3. Поиск патентной информации. Базы Данных и поисковые системы.

8.2 Примеры заданий к лабораторным работам.

Работа с базами данных FIPS, USPTO, EP. ESPACENET.

Найти данные и представить в отчете.

Задание 1.

1.Найти в базе данных Российских патентов и описать: СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИОННОГО СОДЕРЖАНИЯ, УСТРОЙСТВО ГЕНЕРАЦИИ ДАННЫХ КЛЮЧЕЙ И ОКОНЕЧНОЕ УСТРОЙСТВО.

Определить содержание рубрики МПК в 7-й редакции

2. Найти и описать в европейской патентной базе данных: Способ и устройство для обмена данными между пользователями, связанными линейной системой.(Method and device for the exchange of data between at least two users connected to a bus system)

Определить содержание соответствующей рубрики МПК в 7-й редакции.

3. Найти в американской патентной базе данных и описать патент № 7,073,070. Определить содержание рубрики МПК в 7-й редакции, фирму-заявитель.

Задание 2.

1. Найти в базе данных Российских патентов и описать: УПРАВЛЕНИЕ ДОСТУПОМ УСТРОЙСТВА К ПАМЯТИ.

Определить содержание рубрики МПК в 7-й редакции

2.Найти и описать в европейской патентной базе данных: Способ поиска в форматированных базах данных. (METHOD FOR RETRIEVAL IN FORMATTED-DATA BASES) Определить содержание соответствующей рубрики МПК в 7-й редакции.

3. Найти в американской патентной базе данных и описать патент №7,065,509

Определить содержание рубрики МПК в 7-й редакции, инвенторов.

Задание 3.

1. Найти в базе данных Российских патентов и описать: СПОСОБ ЗАЩИТЫ КОММУТАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ.

Определить содержание рубрики МПК в 7-й редакции

2. .Найти и описать в европейской патентной базе данных: Способ и устройство для синхронизации множества баз данных. (METHOD AND DEVICE FOR SYNCHRONIZING PLURAL DATA BASES). Определить содержание соответствующей рубрики МПК в 7-й редакции.

3. Найти в американской патентной базе данных и описать патент №7,007,304.

Задание 4.

1. Найти в базе данных Российских патентов и описать: УСТРОЙСТВО МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ. Определить содержание рубрики МПК в 7-й редакции.

2. Найти и описать в европейской патентной базе данных: Система и способ синхронизации баз данных между множеством устройств. (SYSTEM AND METHOD FOR SYNCHRONIZING DATA BASES BETWEEN PLURAL DEVICES)

Определить содержание соответствующей рубрики МПК в 7-й редакции и фирму-заявителя.

3. Найти в американской патентной базе данных и описать патент № 6,550,008 и фирму – заявитель

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Патентный закон Российской федерации от 23.09.92 №3517-1

2 . Василенко Е.А., Мещерякова Т.В., Бобров Д.А., Желтов В.А./ – Охрана интеллектуальной собственности: учебное пособие., М.:РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2007.– 104 с.

3 Поиск патентной информации: Учебное пособие / Сост.: Т.В. Мещерякова, Е.А. Василенко, М.А. Сиротина и др. - М. : РХТУ. Издат. центр, 2002. - 48 с. 220 экз.

4. Владимиров А.Л., Василенко Е.А., Аристов В.М., Мещерякова Т.В. Информационные технологии поиска в патентных базах данных. Электронный учебник. Свидетельство об отраслевой регистрации разработки № 6213.-19.05.2006 г. Номер государственной регистрации 50200600774.

Б. Дополнительная литература

ГОСТ Р15.011- 96 - Патентные исследования. Содержание и порядок проведения.

В образовательном процессе используется интерактивные выходы на автоматизированные информационно-поисковые системы (АИПС) и базы данных ВИНИТИ,

http://bd.viniti.ru

http://www1.fips.ru

http://www.wipo.

https://www.uspto.gov/

https://worldwide.espacenet.

https://www.questel.com/

9.2. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. Банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины.
2. Банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

При использования электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

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

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 25.01.2019).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования по направлениям бакалавриата // 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 (дата обращения: 25.01.2019).

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

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru/ (дата обращения: 16.01.2019).

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». [Электронный ресурс] Режим доступа: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 16.01.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1 Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина включает 5 модулей, каждый из которых имеет определённую логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. Изучение материала каждого модуля заканчивается контролем его освоения в форме выполнения контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины предусматривает также выполнение тестовых работ в рамках изучения отдельных модулей. Кроме того, в рамках контактной работы с ведущим преподавателем студент выполняет лабораторные работы по соответствующей тематике. Подготовка, выполнение и защита лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина включает лекции, практические занятия (лабораторные работы) и самостоятельную подготовку по всем модулям.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом. Умения и навыки, необходимые для полного освоения программы в рамках заявленных компетенций, следует получать и закреплять в ходе выполнения практических (лабораторных) работ.

Для своевременной подготовки студентов к лабораторным работам преподавателям рекомендуется назвать тему и выдать задания на самостоятельную подготовку заблаговременно, в течение недели.

После проведения каждого практического занятия преподавателям рекомендуется выдать обучающимся дополнительные задания для закрепления полученных практических навыков в ходе последующего самостоятельного изучения разделов дисциплины.

Ход проведения лабораторных работ включает самостоятельную подготовку к работе по заранее озвученной теме, постановку задачи и её согласование с ведущим преподавателем, планирование хода выполнения работы, выполнение работы в соответствии с разработанным планом, подготовку отчёта о выполненной работе, защиту лабораторной работы.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

12.ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения бакалаврами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый

			Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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

7	Справочно-правовая система «Консультант+ »,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.

12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянаучнойбазыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved=	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.

20	Издательство Elsevier наплатформеScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия проводятся в форме лекций, практических (лабораторных) занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. 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; компьютерный класс, насчитывающий не менее 20 посадочных мест с предустановленным программным обеспечением для выполнения лабораторных работ; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов и раздаточный материал к разделам лекционного курса.

13.3. 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.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.

Информационно-методические материалы: раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине; раздаточный материал к лабораторным занятиям по дисциплине.

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

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

На настоящий момент на учете в УИТ состоит следующее Программное обеспечение:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Кол-во	Назначение	Категория ПО	Срок действия лицензии	Подтверждающие документы
Приобретенное до 2014						
1.	Microsoft Office Professional Plus 2013	5	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	11	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
3.	Microsoft Office Professional Plus 2007	20	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328
4.	Micosoft Office Standard 2013	100	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477
5.	Micosoft Office Standard 2010	10	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477

6.	Microsoft Office Standard 2007	210	Офисный пакет	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328
7.	Microsoft Windows 8.1 Professional Get Genuine	100	ОС	лицензионное	бессрочная	Контракт № 62-64ЭА/2013, Акт Microsoft Open License Номер лицензии 62795478
8.	Microsoft Windows 8 Professional Get Genuine	14	ОС	лицензионное	бессрочная	Microsoft Open License Номер лицензии 62409973
9.	Лицензия на программное обеспечение (неисключительные права на программу для ЭВМ) WinRAR	50	Архиватор	лицензионное	бессрочная	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10
	Приобретенное в 2018 году					
10.	Антиплагиат. ВУЗ	1	Для проверки заимствований	лицензионное	15.05.2019	Контракт № 24-20ЭА/2018 от 15.05.2018, акт б/н от 15.05.2018
11.	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	1	Офисный пакет	лицензионное	до 14.03.2020	Номер лицензии ICM-170298

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Характеристика объектов интеллектуальной	**Знает**: - основные положения и определения в области патентного права, авторского права, -права авторов-обладателей патента **Умеет**: -анализировать объекты техники **Владеет**: навыками работы с патентной	Контрольная работа

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
собственности. Патентное право	документацией.	
Раздел 2. Международное сотрудничество в области промышленной собственности	**Знает**: основные международные соглашения в области охраны ОПС **Умеет:** работать с материалами Международных заявок **Владеет**: навыками работы с Международной Патентной Классификацией.	Контрольная работа, лабораторная работа
Раздел 3. Коммерческая реализация объектов интеллектуальной собственности	**Знает:** формы коммерческой реализации ОИС **Умеет**: формулировать виды лицензионных соглашений ОПС **Владеет**: навыками подхода к составлению лицензионных договоров.	Контрольная работа, лабораторная работа
Раздел 4. Патентные исследования	**Знает:** -источники патентной и научно-технической информации **Умеет;** -из совокупности существенных признаков разработанного объекта составлять описание и формулу изобретения, выявлять и доказывать его охраноспособность, а также оформлять документы заявки на выдачу патента; **Владеет;**- методами патентно-информационного поиска в отечественных и зарубежных АИПС - навыками обработки информации для решения поставленных задач	Контрольная работа, лабораторная работа
Раздел 5. Аспекты авторского права.	**Знает:** -объекты авторского, права авторов-обладателей патента; **Умеет;** -защищать свои патентные разработки как объекты интеллектуальной собственности. **Владеет; --** навыками обработки информации для решения поставленных задач	Контрольная работа, лабораторная работа

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Основы патентоведения»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Эволюционные методы и алгоритмы оптимизации»
(*Б1.В.ДВ.02.01*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена доцентом кафедры информационных компьютерных технологий С. П. Дударовым

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий «14» мая 2019 г., протокол № 18

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины 4
2. Требования к результатам освоения дисциплины 4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 6
4. Содержание дисциплины 7
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий 7
4.2. Содержание разделов дисциплины 7
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины 8
6. Практические и лабораторные занятия 10
6.1. Практические занятия 10
Темы практических занятий 10
6.2. Лабораторные занятия 11
7. Самостоятельная работа 12
8. Примеры Оценочных средств для контроля освоения дисциплины 12
8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины 12
8.2. Примеры тем расчётно-графических работ для текущего контроля освоения дисциплины 13
8.3. Примеры тем лабораторных работ для текущего контроля освоения дисциплины 14
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины 14
9.1. Рекомендуемая литература 14
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 15
9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины 15
10. Методические указания для обучающихся 16
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 16
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 17
11. Методические указания для преподавателей 17
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 17
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 18
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе 19
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины 26
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе 26
13.2. Учебно-наглядные пособия 26
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства. 26
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 26
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 26
14. Требования к оценке качества освоения программы 27
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 28

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для направления подготовки магистров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Программа относится к вариативной части дисциплин учебного плана и является обязательной дисциплиной Б1.В.ДВ.02.01. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе. Итоговой формой контроля является экзамен. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области вычислительной математики, численных методов, методов и систем искусственного интеллекта, программирования на языках высокого уровня.

Цель дисциплины состоит в углублении имеющихся и получении новых знаний, умений и навыков в области компьютерных вычислительных методов и алгоритмов, использующих для нахождения решений задач многомерной оптимизации стратегий эволюционного и популяционного поиска.

Основные **задачи** дисциплины:

– научиться формулировать задачи многомерной многоэкстремальной оптимизации и правильно выбирать методы их решения;

– освоить эволюционные методы и алгоритмы;

– научиться разрабатывать прикладное программное обеспечение для решения задач многомерной многоэкстремальной оптимизации с помощью эволюционных методов и алгоритмов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Эволюционные методы и алгоритмы оптимизации» при подготовке бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника способствует приобретению следующих компетенций:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и

	ресурсов и ограничений	основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных. Ведение технической документации. Тестирование компонентов ИС по заданным сценариям. Начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем. Осуществление технического сопровождения информационных систем в процессе ее эксплуатации.	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем	ПК-12. Способен осуществлять администрирование процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения, проводить регламентные работы на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	ПК-12.1. Знать: существующие средства контроля производительности, показатели производительности, нормативное обеспечение инфокоммуникационной системы. ПК-12.2. Уметь: выбирать и пользоваться сетевыми средствами контроля администрирования инфокоммуникационной системы. ПК-12.3 Владеть: нормативным обеспечением инфокоммуникационной системы.	06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.001 Программист (уровень квалификации - 6) 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.011 Администратор баз данных (уровень квалификации - 6) 06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6) 06.027 Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем

Информационное обеспечение прикладных процессов				(уровень квалификации - 6)

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– принципы и математические основы работы эволюционных методов оптимизации;

уметь:

– применять эволюционные методы и алгоритмы для решения задач оптимизации процессов и систем;

владеть:

– математическим аппаратом для решения задач многомерной многоэкстремальной оптимизации;

– навыками постановки задачи, алгоритмизации и программирования при оптимизации процессов и производственных систем с использованием эволюционных методов.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КткР):	**1,32**	**48**
Лекции (Лек.)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Лаборатория (Лаб.)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**60**
Вид итогового контроля:		**зачет**

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КткР):	**1,32**	**36**
Лекции (Лек.)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12
Лаборатория (Лаб.)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**45**

Вид итогового контроля:		**зачет**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часов				
		Всего	Лек.	ПЗ	Лаб.	СР
	Введение	2	1			1
1	Раздел 1. Понятие об эволюционных методах и алгоритмах оптимизации	4	2			2
2	Раздел 2. Генетические алгоритмы	29	4	4	4	17
3	Раздел 3. Искусственные иммунные системы	16	2	2	4	8
4	Раздел 4. Метод дифференциальной эволюции	14	2	2	2	8
5	Раздел 5. Многоагентные системы, имитирующие процессы в живой природе	26	4	4	2	16
6	Раздел 6. Примеры практического использования отдельных алгоритмов и их комбинаций	20	4	4	4	8
	Итого	108	16	16	16	60

4.2. Содержание разделов дисциплины

Введение.

Цели и задачи курса. Структура излагаемого материала. Основные понятия, определения, терминология.

Раздел 1. Понятие об эволюционных методах и алгоритмах оптимизации.

Общее представление об эволюционных методах и алгоритмах оптимизации. Терминология и определения. Классификация. Виды и постановки задач оптимизации, решаемых с помощью эволюционных методов и алгоритмов. Примеры задач многомерной многоэкстремальной оптимизации в науке, промышленности, экономике и других сферах.

Раздел 2. Генетические алгоритмы.

Математические и биологические основы генетических алгоритмов. Терминология генетических алгоритмов применительно к задачам оптимизации. Назначение. Классификация генетических алгоритмов. Алгоритмы бинарного кодирования: представление и преобразование переменных, простые и модифицированные генетические операторы, репродуктивный план Холланда, проблема вырождения популяции, эволюционные стратегии, правила селекции особей, условия окончания эволюционного процесса. Алгоритмы вещественно-

го кодирования: представление переменных, операторы, стратегии, условия окончания. Особенности диплоидных генетических алгоритмов.

Раздел 3. Искусственные иммунные системы.

Математические и биологические основы искусственных иммунных систем. Терминология и определения искусственных иммунных систем применительно к задачам оптимизации. Представление и преобразование переменных. Операторы. Алгоритм оптимизации с использованием искусственной иммунной системы. Отличия и сравнительный анализ искусственных иммунных систем и генетических алгоритмов.

Раздел 4. Метод дифференциальной эволюции.

Назначение метода. Особенности представления переменных. Операторы. Расчётные соотношения. Преимущества и недостатки. Сравнение с другими эволюционными методами и алгоритмами.

Раздел 5. Многоагентные системы, имитирующие процессы в живой природе.

Понятие многоагентных систем, терминология и определения. Классификация многоагентных систем, имитирующих процессы в живой природе. Виды решаемых задач оптимизации. Алгоритм муравьиной колонии. Алгоритм пчелиного роя. Примеры решения задач. Заимствование принципов поведения агентов в живой природе для совершенствования алгоритмов многомерной оптимизации функций со сложным рельефом поверхности. Комбинированные эволюционные алгоритмы.

Раздел 6. Примеры практического использования отдельных алгоритмов и их комбинаций.

Постановки и примеры решения задач оптимизации процессов и систем с использованием генетических алгоритмов, искусственных иммунных систем, метода дифференциальной эволюции, многоагентных систем. Комбинирование различных алгоритмов с целью повышения эффективности поиска оптимального решения.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Компетенции	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
	Знать:						
1	принципы и математические основы работы эволюционных методов оптимизации.		+	+	+	+	
	Уметь:						
3	применять эволюционные методы и алгоритмы для решения задач оптимизации проектов	+	+	+	+	+	+

№	Компетенции		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
	и реорганизации существующих энерго- и ресурсосберегающих производств.							
	Владеть:							
4	математическим аппаратом для решения задач многомерной многоэкстремальной оптимизации;			+	+	+	+	+
5	навыками постановки задачи, алгоритмизации и программирования при оптимизации процессов и производственных систем с использованием эволюционных методов.							+
	Универсальные компетенции:							
	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.		+	+	+	+	+
	Профессиональные компетенции:							
	ПК-12. Способен	ПК-12.1.			+	+	+	

№	Компетенции		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
	осуществлять администрирование процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения, проводить регламентные работы на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	Знать: существующие средства контроля производительности, показатели производительности, нормативное обеспечение инфокоммуникационной системы. ПК-12.2. Уметь: выбирать и пользоваться сетевыми средствами контроля администрирования инфокоммуникационной системы. ПК-12.3 Владеть: нормативным обеспечением инфокоммуникационной системы.						

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Учебным планом подготовки магистров по программе «Системы автоматизированного проектирования химических производств» направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине в объёме 16 часов. Практические занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на углубление теоретических знаний, полученных студентом на лекционных занятиях, формирование понимания связей между теоретическими положениями эволюционных методов и алгоритмов многомерной многоэкстремальной оптимизации и этапами их практической реализации при разработке прикладного программного обеспечения.

Примерный перечень практических занятий:

Раздел	Темы практических занятий
2	Масштабирование и представление переменных в бинарных генетических алгоритмах (2 ч)

Раздел	Темы практических занятий
	Применение генетических операторов в алгоритмах вещественного кодирования (2 ч)
	Постановки и примеры решения задач многомерной оптимизации с использованием диплоидных генетических алгоритмов (2 ч)
	Вычислительные особенности реализации различных классов генетических алгоритмов (2 ч)
3	Вычислительные особенности реализации алгоритмов искусственных иммунных систем (2 ч)
4	Вычислительные особенности реализации алгоритма метода дифференциальной эволюции (2 ч)
5	Вычислительные особенности реализации алгоритмов, основанных на многоагентном подходе и комбинировании различных эволюционных методов (2 ч)
6	Постановки и примеры решения задач многомерной оптимизации с использованием эволюционных методов и алгоритмов (2 ч)

6.2. Лабораторные занятия

Учебным планом подготовки магистров по программе «Системы автоматизированного проектирования химических производств» направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине в объёме 16 часов. Лабораторные занятия проводятся под руководством преподавателя и направлены на приобретение практических навыков программной реализации эволюционных методов и алгоритмов при решении задач многоэкстремальной оптимизации.

Примерный перечень лабораторных занятий:

Раздел	Наименование лабораторных работ
2	Разработка программно-алгоритмического обеспечения для решения задачи многомерной оптимизации с использованием бинарного генетического алгоритма (2 ч)
	Разработка программно-алгоритмического обеспечения для решения задачи многомерной оптимизации с использованием генетического алгоритма вещественного кодирования (2 ч)
	Разработка программно-алгоритмического обеспечения для решения задачи многомерной оптимизации с использованием диплоидного генетического алгоритма (2 ч)
	Исследование влияния настроек применения операторов и стратегий генетического алгоритма на скорость получения оптимального решения и его качество (2 ч)
3	Разработка программно-алгоритмического обеспечения для реше-

Раздел	Наименование лабораторных работ
	ния задачи многомерной оптимизации с использованием искусственных иммунных систем (2 ч)
4	Разработка программно-алгоритмического обеспечения для решения задачи многомерной оптимизации с использованием метода дифференциальной эволюции (2 ч)
5	Разработка программно-алгоритмического обеспечения для решения задачи коммивояжёра с использованием методов муравьиной колонии и пчелиного роя (2 ч)
6	Разработка программно-алгоритмического обеспечения для решения задачи многомерной оптимизации с использованием метода пчелиного роя (2 ч)

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебной программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студента в объёме 60 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях и практических занятиях учебного материала и подготовку к выполнению контрольных работ по разделам дисциплины;

– подготовку к выполнению контрольных работ по разделам дисциплины;

– подготовку к практическим занятиям;

– подготовку к выполнению лабораторных работ;

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы, публикаций в научных периодических изданиях и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, РИНЦ.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 1. Максимальная оценка – 5 баллов.

1. Приведите классификацию эволюционных методов.

2. Поясните, чем различаются следующие понятия: «эволюционное моделирование», «эволюционное программирование», «эволюционная стратегия».

3. В чём отличие эволюционных алгоритмов от традиционных методов оптимизации?

4. Для решения каких задач проектирования и модернизации энерго- и ресурсосберегающих производств используются эволюционные методы и алгоритмы?

5. Каковы преимущества эволюционных методов оптимизации перед другими численными методами?

Раздел 2. Максимальная оценка – 10 баллов.

1. Чем различаются непрерывные и дискретные генетические алгоритмы?
2. Представление переменных в бинарных генетических алгоритмах.
3. Представление переменных в вещественных генетических алгоритмах.
4. Представление переменных в диплоидных генетических алгоритмах.
5. Преобразование бинарных переменных в код Грея и обратно.
6. Для чего может использоваться логарифмическое кодирование переменных?
7. Объясните физический смысл функции приспособленности.
8. Приведите классификацию генетических операторов алгоритмов бинарного кодирования.
9. Объясните работу основных генетических операторов алгоритмов бинарного кодирования.
10. Объясните работу модифицированных генетических операторов алгоритмов бинарного кодирования.
11. Назовите известные вам эволюционные стратегии и объясните принцип их работы.
12. Объясните работу основных и модифицированных генетических операторов алгоритмов вещественного кодирования.
13. Отличительные особенности диплоидных генетических алгоритмов.
14. Методы и правила разрешения конфликтов в парах гомологичных генов диплоидных алгоритмов.
15. Правила отбора особей в генетических алгоритмах.

Модули 3–6. Максимальная оценка – 10 баллов.

1. Модели искусственных иммунных систем в задачах многомерной оптимизации.
2. Приведите алгоритм работы искусственной иммунной системы.
3. Приведите алгоритм метода дифференциальной эволюции.
4. Классификация многоагентных систем и задач оптимизации, решаемых с их помощью.
5. Приведите алгоритм метода муравьиных колоний.
6. Приведите оптимизационный алгоритм пчелиного роя.
7. Сформулируйте постановку произвольной задачи оптимизации с использованием метода муравьиных колоний.
8. Сформулируйте постановку произвольной задачи оптимизации с использованием алгоритма пчелиного роя.

8.2. Примеры тем расчётно-графических работ для текущего контроля освоения дисциплины

Раздел 2. Максимальная оценка – 5 баллов.

Применение репродуктивного плана Холланда для решения задач двумерной и трёхмерной оптимизации.

Модули 2–5. Максимальная оценка – 5 баллов.

Получение и сравнительный анализ кривых изменения функции приспособленности (функции цели) при использовании различных эволюционных методов и их настройках.

Раздел 4. Максимальная оценка – 5 баллов.

Поиск оптимального многомерного решения методом дифференциальной эволюции.

8.3. Примеры тем лабораторных работ для текущего контроля освоения дисциплины

Модули 2–5. Максимальная оценка – 10 баллов.

Программно-алгоритмическая реализация одного из эволюционных методов многомерной многоэкстремальной оптимизации.

Модули 2–5. Максимальная оценка – 10 баллов.

Исследование влияния настроек эволюционного алгоритма на эффективность поиска оптимального решения.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Дударов С. П. Математические основы генетических алгоритмов: учеб. пособие/ С. П. Дударов. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2012. – 56 с.

Б. Дополнительная литература

1. Г. К. Вороновский. Генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети и проблемы виртуальной реальности. – Х.: ОСНОВА, 1997. – 112 с.

2. М. Тим Джонс. Программирование искусственного интеллекта в приложениях. Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2006. – 312 с.

3. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечёткие системы/ Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 452 с.

4. Искусственные иммунные системы и их применение/ под ред. Д. Дасгупты; пер. с англ. Под ред. А. А. Романюхи. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 344 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

– Журнал вычислительной математики и математической физики;

– Информационные процессы;

– Искусственный интеллект и принятие решений;

– Математическая теория игр и её приложения;

– Моделирование и анализ информационных систем;

– Математическое моделирование;

– Программирование;

– Сибирский журнал вычислительной математики;

– Вычислительные технологии;

– Системы и средства информатики.

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

1. Программный Раздел для решения задачи оптимизации функций многих переменных на основе генетического алгоритма бинарного кодирования.

2. Программный Раздел для исследования влияния настроек генетического алгоритма на скорость поиска и качество оптимального решения.

3. Интегрированные среды разработки приложений: Delphi, C#, C++.

4. Банк заданий для текущего контроля освоения дисциплины.

5. Банк заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

При использования электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

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

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 29.03.2019).
2. 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/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения: 29.03.2019).

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 04.04.2014 № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/6045 (дата обращения: 29.03.2019),

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

4. Система федеральных образовательных порталов. Система открытого образования. Консалтинговый центр ИОС ОО РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.openet.ru (дата обращения: 29.03.2019).

5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 29.03.2019).

6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 29.03.2019).

ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.i-exam.ru // (дата обращения: 29.03.2019).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы студента направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина включает 6 модулей, каждый из которых имеет определённую логическую завершенность. При изучении материала каждого модуля рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала модулей заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка контрольной работы № 1 составляет 5 баллов, контрольных работ №№ 2, 3 – по 10 баллов каждая.

Учебная программа дисциплины предусматривает выполнение домашних расчётно-графических работ в рамках изучения отдельных модулей. Указанные работы выполняются в часы, выделенные учебным планом на самостоятельную работу студента. Учебной программой предусмотрено выполнение 3 расчётно-

графических работ. Их содержание и оформление оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка каждой работы составляет 15 баллов.

Кроме того, в рамках контактной работы с ведущим преподавателем студент выполняет 2 лабораторные работы, в совокупности представляющие собой комплекс разрабатываемого студентом программно-алгоритмического обеспечения и проведение масштабных исследований на его основе. Подготовка, выполнение и защита лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка каждой работы составляет 10 баллов.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных, расчётно-графических и лабораторных работ. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме экзамена. Максимальная оценка экзамена составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на зачете. Максимальная общая оценка всей дисциплины составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «Эволюционные методы и алгоритмы оптимизации» включает лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельную подготовку по всем модулям.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом. После изложения лекций теоретический материал необходимо закреплять решением примеров и задач на практических занятиях. Умения и навыки, необходимые для

полного освоения программы в рамках заявленных компетенций, следует получать и закреплять в ходе выполнения лабораторных работ.

Для своевременной подготовки студентов к практическим занятиям и лабораторным работам преподавателям рекомендуется назвать тему и выдать задания на самостоятельную подготовку заблаговременно, в течение недели.

После проведения каждого практического занятия преподавателям рекомендуется выдать обучающимся дополнительные задания для закрепления полученных практических навыков в ходе последующего самостоятельного изучения разделов дисциплины.

Ход проведения лабораторных работ включает самостоятельную подготовку к работе по заранее озвученной теме, постановку задачи и её согласование с ведущим преподавателем, планирование хода выполнения работы, выполнение работы в соответствии с разработанным планом, подготовку отчёта о выполненной работе, защиту лабораторной работы.

Зачет по дисциплине проводится письменно в аудитории по билетам, включающим 10 теоретических вопросов и практических заданий их разных модулей. На выполнение письменной работы обучающемуся отводится 120 мин. По окончании экзамена один или группа преподавателей данной дисциплины проверяют работы, выставляют оценки (баллы) обучающимся за экзамен и итоговые оценки по результатам освоения дисциплины, показанным в ходе семестра и экзамена.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видеолекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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 рабо-

чей программой данной дисциплины. При этом в случае необходимости занятия проводятся в режиме онлайн.

12.ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения бакалаврами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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

1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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

7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.

12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянаучнойбазыданных SCIENCE ONLINE- SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.

		для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	
17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.

20	Издательство Elsevier наплатфор-меScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Мино-брнауки+ ГПНТБ) Сублицензи-онный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотексто-вая коллекция электронных журна-лов издательства Elsevier по различ-ным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований элек-тронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и меди-цинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с лю-бого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с лю-бого компьютера.	Электронная библиотека включает более 5000 наименований учебников и учебных пособий по всем отраслям знаний для всех уровней профессио-нального образования от ведущих научных школ с соблюдением требо-ваний новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по проводятся в форме лекций, практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы студента.

13.1. 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; компьютерный класс, насчитывающий не менее 20 посадочных мест с предустановленным программным обеспечением для выполнения лабораторных работ; библиотека, имеющая рабочие компьютерные места, оснащённые компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные программными средствами; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: раздаточный материал к практическим занятиям по дисциплине; раздаточный материал к лабораторным занятиям по дисциплине.

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

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Ubuntu Linux	Открытое программное обеспечение	34	бессрочно
2	Windows 7	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	21	бессрочно
3	Лицензия на программный пакет	Номер лицензии ICM-170298	1	до 14.03.2020

	Azure Dev Tools for Teaching			

14.ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Понятие об эволюционных методах и алгоритмах оптимизации	Знает состав, свойства и классификацию эволюционных методов, алгоритмы их реализации. Владеет навыками постановки нестандартных задач, сводящихся к задачам многомерной оптимизации, решаемых с помощью эволюционных методов и алгоритмов.	Контрольная работа, экзамен
Раздел 2. Генетические алгоритмы	Знает математический аппарат и постановки задач многомерной оптимизации с использованием генетических алгоритмов. Умеет применять генетические алгоритмы для решения задач многомерной оптимизации. Владеет математическим аппаратом генетических алгоритмов различных типов, навыками реализации генетических алгоритмов с использованием стандартных программных средств и в виде самостоятельно разработанного программного обеспечения.	Контрольная работа, расчётно-графическая работа, лабораторная работа, экзамен
Раздел 3. Искусственные иммунные системы	Знает постановки задач многомерной оптимизации с использованием искусственных иммунных систем. Умеет применять математический аппарат искусственных иммунных систем для решения задач многомерной оптимизации. Владеет эволюционным методом искусственных иммунных систем и навыками его реализации в виде самостоятельно разработанного программного обеспечения.	Контрольная работа, расчётно-графическая работа, лабораторная работа, экзамен
Раздел 4. Метод дифференциальной эволюции	Знает математический аппарат метода дифференциальной эволюции. Умеет применять метод дифференциальной эволюции для решения задач многомерной оптимизации. Владеет математическим аппаратом метода дифференциальной эволюции и навыками реализации данного метода с использованием высокоуровневых языков и сред программирования.	Контрольная работа, расчётно-графическая работа, лабораторная работа, экзамен
Раздел 5. Многоагентные системы, имитирующие процессы в живой природе	Знает математический аппарат и постановки типовых задач многомерной оптимизации с использованием методов муравьиной колонии, пчелиного роя и других многоагентных методов. Умеет применять многоагентные методы и комбинировать их между собой для наиболее эффективного решения задач оптимизации. Владеет математическим аппаратом многоагентных методов и навыками его использования в стандартных программных средствах и в виде самостоятельно разработанного программного обеспечения.	Контрольная работа, расчётно-графическая работа, лабораторная работа, экзамен

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 6. Примеры практического использования отдельных алгоритмов и их комбинаций	Умеет применять эволюционные методы и алгоритмы для решения задач оптимизации отдельно и в комбинации друг с другом. Владеет математическим аппаратом для решения специфических задач в области информационных систем и технологий; навыками постановки задачи, алгоритмизации и программирования при оптимизации процессов и производственных систем с использованием эволюционных методов.	Лабораторная работа, экзамен

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины «Эволюционные методы и алгоритмы оптимизации» основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20__г.

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

«Утверждаю»
ректор
(руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Объектно-ориентированное программирование»
(*Б1.В.ДВ.02.02*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена:
Доцентом кафедры информационных компьютерных технологий Красильниковым И.В.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им.Д.И. Менделеева «14» мая 2019 г., протокол № 18

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
4.	Содержание дисциплины	7
4.1.	Разделы дисциплины и виды занятий	7
4.2.	Содержание разделов дисциплины	7
5.	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	9
6.	Практические и лабораторные занятия	11
6.1.	Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	11
6.2.	Лабораторные занятия	11
7.	Самостоятельная работа	12
8.	Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины	12
8.1.	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины.	12
8.2	Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	22
8.3	Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины	23
9.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	25
9.1	Рекомендуемая литература	25
9.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации	25
9.3	Средства обеспечения освоения дисциплины	25
10.	Методические указания для обучающихся	26
	10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	26
	10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	28
11.	Методические указания для преподавателей	28
	11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	28
	11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	29
12.	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	29
13.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	36
13.1	Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	36
13.2	Учебно-наглядные пособия	37
13.3	Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	37
13.4	Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	37
13.5	Перечень лицензионного программного обеспечения	37
14.	Требования к оценке качества освоения программы	38
15.	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	40

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение 2 семестров.

Дисциплина «Объектно-ориентированное программирование» относится к вариативной части блока_ дисциплин учебного плана (***Б1.В.ДВ.02.02***) и рассчитана на изучение в 6 семестре. Программа дисциплины предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку по дисциплине «Информатика», что предусмотрено учебным планом и читаемую в 1 семестре.

Цель дисциплины – теоретическая и практическая подготовка студентов в области проектирования и разработки программ на языке программирования RUBY с применением различных технологий программирования.

З**адача дисциплины** сводится к овладению обучающимися технологиями создания эффективных программ на языке программирования RUBY для решения алгоритмических задач по обработке данных.

Курс «Объектно-ориентированное программирование» читается в 6 семестре. Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса «Объектно-ориентированное программирование» при подготовке бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника способствует приобретению следующих компетенций:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора	Основание (профессиональный

деятельности			достижения ПК	стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных. Ведение технической документации. Тестирование компонентов ИС по заданным сценариям. Начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем. Осуществление технического сопровождения информационных систем в процессе ее эксплуатации. Информационное обеспечение прикладных процессов	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем	ПК-12. Способен осуществлять администрирование процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения, проводить регламентные работы на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	ПК-12.1. Знать: существующие средства контроля производительности, показатели производительности, нормативное обеспечение инфокоммуникационной системы. ПК-12.2. Уметь: выбирать и пользоваться сетевыми средствами контроля администрирования инфокоммуникационной системы. ПК-12.3 Владеть: нормативным обеспечением инфокоммуникационной системы.	06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.001 Программист (уровень квалификации - 6) 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.011 Администратор баз данных (уровень квалификации - 6) 06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6) 06.027 Специалист по администрированию

				сетевых устройств информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6)

В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:

Знать:

− принципы, базовые концепции технологий программирования;
− основные этапы и принципы создания программного продукта;
− уровни абстракции, различие между спецификацией и реализацией;
− проектирование программ с учетом изменений;
− методы обработки исключений и отладки программного продукта.

Уметь:

− использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений;
− инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты;

Владеть:

− технологиями процедурного, объектно-ориентированного и обобщенного программирования на языке RUBY;
− навыками создания современного программного продукта.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В академических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа (КткР):	**1,32**	**48**
Лекции (Лек.)	0,44	16
Практические занятия (ПЗ)	0,44	16
Лаборатория (Лаб.)	0,44	16
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**60**
Вид итогового контроля:		**зачет**

Вид учебной работы	Объем	
	В зачётных единицах	В астрономических часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа (КткР):	**1,32**	**36**
Лекции (Лек.)	0,44	12
Практические занятия (ПЗ)	0,44	12

Лаборатория (Лаб.)	0,44	12
Самостоятельная работа (СР):	**1,68**	**45**
Вид итогового контроля:		**зачет**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий для студентов очного отделения

			Академ. часов			
№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Всего**	**Лек-ции**	**ПЗ**	**Лаб. рабо-ты**	**Сам. рабо-та**
1.	**Раздел 1. Структурное программирование**	**16**	**2**	**2**	**2**	**10**
1.1	Базовые средства языка RUBY	4,5	0,5	0,5	0,5	3
1.2	Разделное программирование	4,5	0,5	0,5	0,5	3
1.3	Технология создания программ	7	1	1	1	4
2.	**Раздел 2. Объектно-ориентированное программирование**	**16**	**2**	**2**	**2**	**10**
2.1	Инкапсуляция и классы	3,5	0,5	0,5	0,5	2
2.2	Механизм наследования классов	5,5	0,5	0,5	0,5	4
2.3	Полиморфизм и иерархия классов	7	1	1	1	4
3.	**Раздел 3. Обработка исключений, преобразования типов**	**22**	**4**	**4**	**4**	**10**
3.1	Обработка исключительных ситуаций	5	1	1	1	2
3.2	Преобразование типов	7	1	1	1	4
3.3	Классы и динамические структуры данных	10	2	2	2	4
4.	**Раздел 4. Стандартная библиотека**	**22**	**4**	**4**	**4**	**10**
4.1	Строковый класс	7	1	1	1	4
4.2	Потоковые классы	6	1	1	1	3
4.3	Шаблоны классов	9	2	2	2	3
5.	**Раздел 5. Стандартная библиотека шаблонов**	**32**	**4**	**4**	**4**	**20**
	Контейнерные классы	8	1	1	1	5
	Итераторы и функциональные объекты	13	1	1	1	10
	Стандартные алгоритмы	11	2	2	2	5
	ИТОГО	**108**	**16**	**16**	**16**	**60**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Название раздела

1.1. Описание подраздела

Раздел 1. Структурное программирование

1.1 Базовые средства языка RUBY.

Состав языка. Типы данных RUBY. Переменные и выражения. Базовые конструкции структурного программирования. Операторы языка (составной, операторы цикла, условные операторы, операторы перехода, переключения и возврата). Указатели и массивы. Типы данных, определяемые пользователем.

1.2 Разделное программирование.

Объявление и определение функций. Обмен данных в функциях. Передача информации по значению, по указателю, по ссылке. Рекурсивные функции. Перегрузка функций. Шаблоны функций. Функции стандартной библиотеки.

Директивы препроцессора. Условная компиляция. Области действия идентификаторов. Внешние объявления. Поименованные области.

1.3 Технология создания программ.

Кодирование и документирование программы. Проектирование и тестирование программы. Динамические структуры данных: стеки, очереди, бинарные деревья. Реализация динамических структур с помощью массивов.

Раздел 2. Объектно-ориентированное программирование

2.1 Инкапсуляция и классы.

Функции-члены класса. Дружественные функции. Конструкторы и деструкторы. Перегрузка конструкторов. Статические члены класса. Принципы создания объектов.

Логика объектно-ориентированного подхода. Описание классов и объектов. Основные элементы класса: поля, методы, указатель this. Конструкторы, конструктор копирования. Статические элементы класса. Дружественные функции и классы. Деструкторы. Перегрузка операций: унарных и бинарных операций, операции присваивания, операций new и delete, операции приведения типа, операции вызова функции, операции индексирования. Указатели на элементы классов. Интерфейс и реализация. Рекомендации по составу класса.

2.2 Механизм наследования классов.

Понятие наследования классов. Ключи доступа: private, protected, public. Конструкторы и деструкторы. Передача аргументов в базовые конструкторы. Перегружаемые функции – члены классов. Сокрытие методов базового класса. Вызов метода базового класса. Виртуальные методы. Механизм позднего связывания. Виртуальные деструкторы и конструкторы копирования.

2.3 Полиморфизм и иерархия классов

Полиморфизм и виртуальные методы. Чистые виртуальные функции. Абстрактные классы. Множественное наследование.

Раздел 3. Обработка исключений, преобразования типов, строки

3.1 Обработка исключительных ситуаций.

Общий механизм обработки исключений. Синтаксис исключений. Перехват исключений. Список исключений функции. Исключения в конструкторах и деструкторах. Иерархии исключений.

3.2 Преобразование типов.

Операция приведения типов. Операция const_cast. Операция dynamic_cast: повышающее преобразование, понижающее преобразование, преобразование ссылок, перекрестное преобразование. Операция static_cast. Операция reinterpret_cast. Динамическое определение типа.

3.3 Классы и динамические структуры данных.

Взаимодействие классов. Отношения классов и диаграммы классов. Динамические структуры данных: стеки, очереди, бинарные деревья. Реализация динамических структур с помощью классов.

Раздел 4. Стандартная библиотека

4.1 Потоковые классы.

Стандартные потоки. Форматирование данных. Флаги и форматирующие методы. Манипуляторы. Методы обмена потоками. Ошибки потоков. Файловые потоки. Строковые потоки. Потоки и типы, определяемые пользователем.

4.2 Строковый класс.

Конструкторы. Конструкторы и присваивание строк. Операции. Функции. Присваивание и добавление частей строк. Преобразования строк. Поиск подстрок. Сравнение частей строк. Получение характеристик строк.

4.3 Шаблоны классов.

Создание шаблонов классов. Использование шаблонов классов. Специализация шаблонов классов. Достоинства и недостатки шаблонов.

Раздел 5. Стандартная библиотека шаблонов

5.1 Контейнерные классы.

Последовательные контейнеры: векторы, массивы, двухсторонние очереди, списки, стеки, очереди, очереди с приоритетами.

Ассоциативные контейнеры: словари, словари с дубликатами, множества, множества с дубликатами, битовые множества.

Примеры использования контейнеров.

5.2 Итераторы и функциональные объекты.

Итераторы. Обратные итераторы, итераторы вставки, потоковые итераторы. Арифметические функциональные объекты. Предикаты. Отрицатели. Связыватели. Адаптеры указателей на функции. Адаптеры методов.

5.3 Стандартные алгоритмы.

Немодифицирующие операции с последовательностями. Модифицирующие операции с последовательностями.

Алгоритмы: поиска, сортировки, работы деревьями и пирамидами. Средства численных расчетов.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5
	Знать:					
1	− принципы, базовые концепции технологий программирования;	+	+	+	+	+
2	− основные этапы и принципы создания программного продукта;	+		+		+
3	− уровни абстракции, различие между спецификацией и реализацией;		+		+	+
4	− приемы проектирования программ с учетом модификации		+	+		+
5	− методы обработки исключений и отладки программного продукта.			+		+
	Уметь:					
6	– использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений;		+		+	+
7	– инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты,	+		+	+	+
	Владеть:					
8	– технологиями процедурного, объектно-ориентированного и обобщенного программирования на языке RUBY;	+	+	+	+	+
9	– навыками создания современного программного продукта. .			+	+	+
	Универсальные компетенции:					

10	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.	+	+	+	+	+
	Профессиональные компетенции:						
11	ПК-12. Способен осуществлять администрирование процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения, проводить регламентные работы на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационн ой системы.	ПК-12.1. Знать: существующие средства контроля производительности, показатели производительности, нормативное обеспечение инфокоммуникационно й системы. ПК-12.2. Уметь: выбирать и пользоваться сетевыми средствами контроля администрирования инфокоммуникационно й системы. ПК-12.3 Владеть: нормативным обеспечением инфокоммуникационно й системы.	+	+	+		

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практические занятия по дисциплине «***Объектно-ориентированное программирование***» выполняется в соответствии с Учебным планом в 6 семестре и занимает 16 акад. ч. Лабораторные работы охватывают 1, 2, 3 разделы дисциплины. В практикум входит 8 работ, примерно по 2 ч на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено.

6.2 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Лабораторный практикум по дисциплине «***Объектно-ориентированное программирование***» выполняется в соответствии с Учебным планом в 6 семестре и занимает 16 акад. ч. Лабораторные работы охватывают 1, 2, 3 разделы дисциплины. В практикум входит 8 работ, примерно по 2 ч на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума 5 семестра составляет 64 баллов (максимально по 8 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают в 5 семестре

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	1	Обработка одномерных массивов
2	1	Обработка многомерных массивов с использованием функций.
3	1	Разработка пользовательского типа данных с использованием структуры.
4	1	Обработка кортежей и записей
5	2	Создание классов, объектов их использование в задачах.
6	2	Разработка иерархии классов и их демонстрация при решении задач
7	3	Разработка программы для обработки данных с использованием исключений и преобразования типов.
8	3	Реализация динамических структур данных с использованием классов и объектов классов.

Лабораторный практикум по дисциплине «***Объектно-ориентированное программирование***» выполняется в соответствии с Учебным планом в 6 семестре и занимает 16 акад. ч. Лабораторные работы охватывают 4 и 5 разделы дисциплины. В практикум входит 8 работ, примерно по 2 ч на каждую работу. В зависимости от трудоемкости включенных в практикум работ их число может быть уменьшено. Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению материала, изучаемого в дисциплине «***Объектно-ориентированное программирование***», а также дает знания о различных технологиях программирования.

Максимальное количество баллов за выполнение лабораторного практикума 5 семестра составляет 64 баллов (максимально по 8 баллов за каждую работу). Количество работ и баллов за каждую работу может быть изменено в зависимости от их трудоемкости.

Примеры лабораторных работ и разделы, которые они охватывают в 5 семестре

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ

1	4	Организация считывания информации из файла и запись данных в файл результатов с применением обработки исключений и преобразования типов. Форматирование выводимой информации.
2	4	Разработка программы для обработки текста с использованием строкового класса и методов класса.
3	4	Разработка шаблона класса.
4	4	Создание объектов с их использованием шаблонного класса при обработке данных.
5	5	Использование последовательных контейнеров при разработке динамических структур данных.
6	5	Использование ассоциативных контейнеров при обработке текста
7	5	Использование итераторов и функциональных объектов в контейнерах
8	5	Использование стандартных алгоритмов при обработке массивов данных.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины «Объектно-ориетированное программирование» предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объеме 60 ч в 6 семестре. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, материалов стандарта RUBY ISO/IEC (RUBY 2017);
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах РХТУ им. И. Менделеева по тематике курса;
- подготовку к выполнению тестовых заданий по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче зачета (6 семестр) и лабораторного практикума (6 семестр) 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, законспектированный на лекциях, 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.

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика лабораторных работ.

5 семестр

Раздел 1.

Текущий контроль освоения материала раздела 1 проводится в форме:

- контроля работы студента и оценки выполненного задания на лабораторных занятиях(1-4) и оценивается в зависимости от сложности от 4 до 8 баллов;

Раздел 2.

Текущий контроль освоения материала раздела 2 проводится в форме

- контроля работы студента на лабораторных занятиях и оценки выполненного задания на лабораторных занятиях(5-6) и оценивается в зависимости от сложности от 4 до 8 баллов;

Раздел 3.

Текущий контроль освоения материала раздела 3 проводится в форме контроля работы студента и оценки выполненного задания на лабораторных занятиях(7-8) и оценивается в зависимости от сложности от 4 до 8 баллов

6 семестр

Раздел 4.

Текущий контроль освоения материала раздела 4 проводится в форме:

– контроля работы студента и оценки выполненного задания на лабораторных занятиях(1-4) и оценивается в зависимости от сложности от 4 до 8 баллов

– контрольной работы №1 и оценивается до 8 баллов

Раздел 5.

Текущий контроль освоения материала раздела 5 проводится в форме:

– контроля работы студента и оценки выполненного задания на лабораторных занятиях(5-8) и оценивается в зависимости от сложности от 4 до 8 баллов

– контрольной работы №2 и оценивается до 8 баллов

5 семестр

Примеры заданий к лабораторным работам (раздел 1):

Лабораторная работа №1

Вариант 1

В одномерном массиве, состоящем из N вещественных элементов, вычислить:

1) сумму отрицательных элементов массива;

2) произведение элементов массива, расположенных между максимальным и минимальным элементами.

Упорядочить элементы массива по возрастанию.

Вариант 2

в одномерном массиве, состоящем из п вещественных элементов, вычислить:

1) сумму положительных элементов массива;

2) произведение элементов массива, расположенных между максимальным по модулю и минимальным по модулю элементами.

Упорядочить элементы массива по убыванию.

Вариант 3

в одномерном массиве, состоящем из N целых элементов, вычислить:

1) произведение элементов массива с четными номерами;

2) сумму элементов массива, расположенных между первым и последним нулевыми элементами.

Преобразовать массив таким образом, чтобы сначала располагались все положительные элементы, а потом — все отрицательные (элементы, равные 0, считать положительными).

Вариант 4

в одномерном массиве, состоящем из N вещественных элементов, вычислить:

1) сумму элементов массива с нечетными номерами;

2) сумму элементов массива, расположенных между первым и последним отрицательными элементами.

Сжать массив, удалив из него все элементы, Раздел которых не превышает 1. Освободившиеся в конце массива элементы заполнить нулями.

Лабораторная работа №2

Вариант 1

Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить:

1) количество строк, не содержащих ни одного нулевого элемента;

2) максимальное из чисел, встречающихся в заданной матрице более одного раза.

Вариант 2

Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить количество столбцов,

не содержащих ни одного нулевого элемента.

Характеристикой строки целочисленной матрицы назовем сумму ее положительных четных элементов. Переставляя строки заданной матрицы, расположить их в соответствии с ростом характеристик.

Вариант 3

Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить:

1) количество столбцов, содержащих хотя бы один нулевой элемент;

2) номер строки, в которой находится самая длинная серия одинаковых элементов.

Вариант 4

Дана целочисленная квадратная матрица. Определить:

1) произведение элементов в тех строках, которые не содержат отрицательных элементов;

2) максимум среди сумм элементов диагоналей, параллельных главной диагонали матрицы.

Лабораторная работа №3

Вариант 1

1. Описать структуру с именем STUDENT, содержащую следующие поля:
• фамилия и инициалы;
• номер группы;
• успеваемость (массив из пяти элементов).
2. Написать программу, выполняющую следующие действия:
• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти структур типа STUDENT; записи должны быть упорядочены по возрастанию номера группы;
• вывод на дисплей фамилий и номеров групп для всех студентов, включенных в массив, если средний балл студента больше 4,0;
• если таких студентов пет, вывести соответствующее сообщение.

Вариант 2

1. Описать структуру с именем STUDENT, содержащую следующие поля:
• фамилия и инициалы;
• номер группы;
• успеваемость (массив из пяти элементов).
2. Написать программу, выполняющую следующие действия:
• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти структур типа STUDENT (записи должны быть упорядочены по возрастанию среднего балла);
• вывод на дисплей фамилий и номеров групп для всех студентов, имеющих оценки 4 и 5;
• если таких студентов пет, вывести соответствующее сообщение.

Вариант 3

1. Описать структуру с именем STUDENT, содержащую следующие поля:
• фамилия и инициалы;
• номер группы;
• успеваемость (массив из пяти элементов).
2. Написать программу, выполняющую следующие действия:
• ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти структур типа STUDENT; записи должны быть упорядочены по алфавиту;
• вывод на дисплей фамилий и номеров групп для всех студентов, имеющих хотя бы одну оценку 2;
• если таких студентов пет, вывести соответствующее сообщение

Задание на тему «Простейшие функции»

Лабораторная работа №4

Динамические структуры данных

Вариант 1

Составить программу, которая содержит динамическую информацию о наличии автобусов в автобусном парке.

С ведения о каждом автобусе содержат:

1. номер автобуса;
2. фамилию и инициалы водителя;
3. номер маршрута.

Программа должна обеспечивать:

1. начальное формирование данных о всех автобусах в парке в виде списка;
2. при выезде каждого автобуса из парка вводится номер автобуса, и программа удаляет данные об этом автобусе из списка автобусов, находящихся в парке, и записывает эти данные в список автобусов, находящихся на маршруте;
3. при въезде каждого автобуса в парк вводится номер автобуса, и программа удаляет данные об этом автобусе из списка автобусов, находящихся на маршруте, и записывает эти данные в список автобусов, находящихся в парке;
4. по запросу выдаются сведения об автобусах, находящихся в парке, или об автобусах, находящихся на маршруте.

Вариант 2

Составить программу, которая содержит текущую информацию о книгах в библиотеке.

Сведения о книгах содержат:

1. номер УДК;
2. фамилию и инициалы автора;
3. название;
4. год издания;
5. количество .экземпляров данной книги и библиотеке.

Программа должна обеспечивать:

1. начальное формирование данных о всех книгах в библиотеке в виде вектора;
2. добавление данных о книгах, вновь поступающих в библиотеку;
3. удаление данных о списываемых книгах;
4. по запросу выдаются сведения о наличии книг в библиотеке, упорядоченные по годам издания.

Вариант 3

Составить программу, которая содержит текущую информацию о заявках на авиабилеты.

Каждая заявка содержит:

1. пункт назначения;
2. номер рейса;
3. фамилию и инициалы пассажира;
4. желаемую дату вылета.

Программа должна обеспечивать:

1. хранение всех заявок в виде списка;
2. добавление заявок в список;
3. удаление заявок;
4. вывод заявок по заданному номеру рейса и дате вылета;
5. вывод всех заявок.

Примеры заданий к лабораторным работам (раздел 2):
Лабораторная работа №5

Классы

Вариант 1

Описать класс, реализующий стек. Написать программу, использующую этот класс для моделирования Т-образного сортировочного узла на железной дороге. Программа должна разделять на два направления состав, состоящий из вагонов двух типов (на каждое

направление формируется состав из вагонов одного типа). Предусмотреть возможность формирования состава из файла и с клавиатуры.

Вариант 3

Построить систему классов для описания плоских геометрических фигур: круг, квадрат, прямоугольник. Предусмотреть методы для создания объектов, перемещения на плоскости, изменения размеров и вращения на заданный угол.

Написать программу, демонстрирующую работу с этими классами. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов классов.

Вариант 4

Построить описание класса, содержащего информацию о почтовом адресе организации. Предусмотреть возможность раздельного изменения составных частей адреса, создания и уничтожения объектов этого класса.

Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса.

Вариант 5

Составить описание класса для представления комплексных чисел. Обеспечить выполнение операций сложения, вычитания и умножения комплексных чисел. Написать программу, демонстрирующую работу с этим классом. Программа должна содержать меню, позволяющее осуществить проверку всех методов класса.

Лабораторная работа №6

Наследование классов

Вариант 1.

Написать программу, содержащую 3 класса: Дедушка, Мама, Сын. Объект каждого из классов должен содержать имя человека и его возраст. Имя и возраст должны вводиться с клавиатуры. У каждого из классов должен быть метод, который будет печатать информацию о человеке, такую как имя, возраст и наличие какого-то определённого предмета. У дедушки, таким предметом будет дом, у мамы — кухонный комбайн, у сына — велосипед. Создать объекты каждого из классов и у каждого объекта вызывать виртуальный метод.

Вариант 2.

Создать базовый класс Транспорт, от которого будут наследоваться 3 класса: Машина, Парусник, Самолёт. Каждый из классов должен иметь такие свойства как фирма производитель и скорость передвижения, которые пользователь должен ввести с клавиатуры. У каждого из классов должен быть метод, который выводит на экран следующую информацию о транспорте: фирма производитель, «тип движения», т.е. Машина — едет, Парусник — плывёт, а Самолёт — летит, а также скорость, с которой это движение осуществляется. Создать объекты каждого из классов и у каждого объекта вызывать виртуальный метод.

Вариант 3.

Создать базовый класс Учащийся, от которого будут наследоваться 2 класса: Школьник и Студент. Объекты каждого из классов должны содержать фамилию и имя учащегося, а также его оценку по пению. Эту информацию необходимо вводить с клавиатуры. У каждого из классов должен быть метод виртуальный print_info(), выводящий на экран информацию по учащемуся: фамилия, имя, оценка по пению, а также место, где учится ученик. Школьник учится в школе, а Студент в университете. Создать объекты каждого из классов и у каждого объекта вызвать виртуальный метод print_info().

Примеры заданий к лабораторным работам (раздел 3):

Лабораторная работа №7 (Исключения и преобразование типов)

Задание:

1. Создать функцию считывания текстовых данных из файла и генерирующую исключение в случае невозможности открытия файла.

2. Написать программу тестирования, в которой:

a) в динамической памяти создается иерархия классов

b) при создании объектов базового и производного классов используется преобразование родственных классов иерархии

c) проверяется генерация исключения при открытии файла

3. Выполнить тестирование.

Вариант 1

Использовать вариант 1 лабораторной работы №6

Вариант 2

Использовать вариант 2 лабораторной работы №6

Вариант 3

Использовать вариант 3 лабораторной работы №6

.....

Вариант N

Использовать вариант N лабораторной работы №6

Примеры заданий к лабораторным работам (раздел 3):

Лабораторная работа №8

Вариант 1

1. Описать структуру с именем STUDENT, содержащую следующие поля:
   - фамилия и инициалы;
   - номер группы;
   - успеваемость (массив из трех элементов).

2. Написать программу реализующую список в виде класса данного типа; протестировать на добавление, вставку, удаление, поиск элементов списка.

Вариант 2

1. Описать структуру с именем CLIENT, содержащую следующие ноля:
   - фамилия и инициалы;
   - телефон;
   - адрес.

2. Написать программу реализующую односторонняя очередь в виде класса структур данного типа; протестировать на добавление, вставку, удаление, поиск элементов списка.

Вариант 3

1. Описать структуру с именем SCHOOLKID, содержащую следующие поля:
   - фамилия и имя;
   - номер класса;
   - дата рождения (массив из 3 элементов).

2. Написать программу реализующую вектор в виде класса структур данного типа; протестировать на добавление, вставку, удаление, поиск элементов списка.

6 семестр

Примеры заданий к лабораторным работам (раздел 4):

Лабораторная работа №1

Задание:

Для хранения данных о планшетных сканерах описать структуру вида:

```
class Student
  def initialize(name, last_name, course)
    @name = name
    @last_name = last_name
    @course = course
  end
```

```
  attr_accessor :name, :last_name, :course
end
```

Вариант 1

Написать функцию, которая записывает в бинарный файл данные о сканере из приведенной структуры.

Структура файла: в первых двух байтах размещается значение типа **целое**, определяющее количество сделанных в файл записей; далее без пропусков размещаются записи о сканерах.

Написать функцию, которая извлекает из этого файла данные о сканере в структуру. Обязательный параметр — номер требуемой записи. Функция должна возвращать нулевое значение, если чтение прошло успешно, и -1 в противном случае.

Привести пример программы, создающей файл с данными о сканерах (данные вводятся с клавиатуры) — 6-8 записей и выводящей на дисплей данные о запрошенной записи.

Все необходимые данные для функций должны передаваться им в качестве параметров. Использование глобальных переменных в функциях не допускается.

Вариант 2

Для хранения данных о планшетных сканерах описать структуру вида, описанного выше.

Написать функцию, которая записывает в бинарный файл данные о сканере из приведенной структуры.

Структура файла: в первых двух байтах размещается значение типа int, определяющее количество сделанных в файл записей; далее без пропусков размещаются записи о сканерах.

Написать функцию, которая сортирует записи в описанном выше бинарном файле по одной из следующих характеристик: цена либо число градаций серого. Обязательный параметр — признак, задающий критерий сортировки.

Привести пример программы, создающей файл с данными о сканерах (данные вводятся с клавиатуры) из не менее восьми записей и осуществляющий его сортировку.

Все необходимые данные для функций должны передаваться им в качестве параметров. Использование глобальных переменных в функциях не допускается.

Вариант 3

Для хранения данных о планшетных сканерах описать структуру вида, описанного выше.

Написать функцию, которая записывает в бинарный файл данные о сканере из приведенной структуры.

Структура файла: в первых четырех байтах размещается значение типа long, определяющее количество сделанных в файл записей; далее без пропусков размещаются записи о сканерах.

Написать функцию, которая сортирует записи в описанном выше бинарном файле по наименованию модели сканера.

Привести пример программы, создающей файл с данными о сканерах (данные вводятся с клавиатуры) из не менее восьми записей и осуществляющий его сортировку.

Все необходимые данные для функций должны передаваться им в качестве параметров. Использование глобальных переменных в функциях не допускается.

Лабораторная работа №2

Строковый класс стандартной библиотеки

Задание:

Создать текст, который должен содержать, как минимум, 5 предложений; предложение должно заканчиваться: или «.» или «!» или «?». Перед следующим предложение должен быть хотя бы один пробел.

Обработку текста проводить с использованием строкового класса стандартной библиотеки.

Вариант 1

С помощью текстового редактора создать файл, содержащий текст, длина которого не превышает 1000 символов (длина строки текста не должна превышать 70 символов).
Имя файла должно иметь расширение DAT.
Написать программу, которая:

1. выводит текст на экран дисплея;
2. выводит слова, где встречается заданная комбинация символов (заданные символы вводить с клавиатуры);
3. по нажатию произвольной клавиши поочередно выводит каждое предложение текста.

Вариант 2

С помощью текстового редактора создать файл, содержащий текст, длина которого не превышает 1000 символов (длина строки текста не должна превышать 70 символов).
Имя файла должно иметь расширение DAT. Написать программу, которая:

1. выводит текст на экран дисплея;
2. находит и выводит слово максимальной длины;
3. определяет количество слов в тексте, начинающихся на гласную букву.

Вариант 3

С помощью текстового редактора создать файл, содержащий текст, длина которого не превышает 1000 символов (длина строки текста не должна превышать 70 символов).
Имя файла должно иметь расширение DAT. Написать программу, которая:

1. выводит текст на экран дисплея;
2. определяет и выводит количество символов в самом длинном слове предложения;
3. по нажатию произвольной клавиши поочередно выводит каждое слово предложения, содержащее максимальное количество символов.

Лабораторная работа №3, 4

Задание:

1. Определить пользовательский класс(вариант лабораторной работы №5 из раздела 2), который будет использоваться в качестве параметра шаблона. Определить в классе необходимые функции и перегруженные операции. Выполнить тестирование работоспособности класса.

2. Создать шаблон заданного класса. Определить конструкторы, деструктор, перегруженную операцию присваивания (“=”) и операции, заданные в варианте задания.

3. Написать программу тестирования, в которой проверяется использование шаблона для стандартных типов данных.

4. Написать программу тестирования, в которой проверяется использование шаблона для пользовательского типа.

Лабораторная работа №5

Использование контейнеров различного типа: vector, deque, list, stack, queue, array/

Вариант 1

В файловой системе каталог файлов организован как контейнер deque.
Для каждого файла в каталоге содержатся следующие сведения:

1. имя файла;
2. дата создания;
3. количество обращений к файлу.
4. ставить программу, которая обеспечивает:
5. начальное формирование каталога файлов;
6. вывод каталога файлов;
7. удаление файлов, дата создания которых меньше заданной;
8. выборку файла с наибольшим количеством **обращений.**

Программа должна обеспечивать диалог с помощью меню и контроль ошибок при вводе.

Вариант 2

Составить программу, которая содержит текущую информацию о книгах в библиотеке. Сведения о книгах содержат:

1. номер УДК;
2. фамилию и инициалы автора;
3. название;
4. год издания;
5. количество экземпляров данной книги в библиотеке.

Программа должна обеспечивать:

1. начальное формирование данных о всех книгах в библиотеке в виде контейнера vector ;
2. добавление данных о книгах, вновь поступающих в библиотеку;
3. удаление данных о списываемых книгах;
4. по запросу выдаются сведения о наличии книг в библиотеке, упорядоченные по годам издания.

Вариант 3

На междугородной телефонной станции картотека абонентов, содержащая сведения о телефонах и их владельцах, организована как линейный список.

Составить программу, которая:

1. обеспечивает начальное формирование картотеки в виде контейнера;
2. производит вывод всей картотеки;
3. вводит номер телефона и время разговора;
4. выводит извещение на оплату телефонного разговора.

Программа должна обеспечивать диалог с помощью меню и контроль ошибок при вводе.

Лабораторная работа №6

Вариант 1

Предметный указатель организован как контейнер. Каждая компонента указателя содержит слово и номера страниц, на которых это слово встречается. Количество номеров страниц, относящихся к одному слову, от одного до десяти.

Составить программу, которая обеспечивает:

1. начальное формирование предметного указателя;
2. вывод предметного указателя;
3. вывод номеров страниц для заданного слова.

Программа должна обеспечивать диалог с помощью меню и контроль ошибок при вводе.

Вариант 2

Текст помощи для некоторой программы организован как контейнер.

Каждая компонента текста помощи содержит термин (слово) и текст, содержащий пояснения к этому термину.

Количество строк текста, относящихся к одному термину, от одной до пяти.

Составить программу, которая обеспечивает:

1. начальное формирование текста помощи;
2. вывод текста помощи;
3. вывод поясняющего текста для заданного термина.

Программа должна обеспечивать диалог с помощью меню и контроль ошибок при вводе.

Вариант 3

Анкета для опроса населения содержит две группы вопросов.

Первая группа содержит сведения о респонденте:

1. возраст;

2. пол;
3. образование (начальное, среднее, высшее).

Вторая группа содержит собственно вопрос анкеты, ответ на который либо ДА, либо НЕТ.

Составить программу, которая:

1. обеспечивает начальный ввод анкет и формирует из них контейнер;
2. на основе анализа анкет выдает ответы на следующие вопросы:
   - а) сколько мужчин старше 40 лет, имеющих высшее образование, ответили ДА на вопрос анкеты;
   - б) сколько женщин моложе 30 лет, имеющих среднее образование, ответили НЕТ на вопрос анкеты;
   - в) сколько мужчин моложе 25 лет, имеющих начальное образование, ответили ДА на вопрос анкеты;
3. производит вывод всех анкет и ответов на вопросы.

Программа должна обеспечивать диалог с помощью меню и контроль ошибок при вводе.

Лабораторная работа №7

Вариант 1.

Создать класс Сотрудник. Класс должен содержать такие свойства, как фамилия, имя сотрудника и сколько он зарабатывает в месяц. Создать словарь, где ключ – табельный номер сотрудника, из 5 сотрудников, и сохранить всех сотрудников из словаря в файл. После сохранения, открыть файл на чтение и заново считать из него сотрудников. Использовать **потоковые итераторы** для записи в файл и чтения из файла. Считанных из файла сотрудников вывести на экран.

Вариант 2.

Создать класс Животное. Класс должен содержать такие свойства, как вид, вес и возраст. Создать вектор из 5 животных и сохранить всех животных из вектора в файл. После сохранения, открыть файл на чтение и заново считать из него животных. Использовать **потоковые итераторы** для записи в файл и чтения из файла. Считанных из файла животных вывести на экран.

Вариант 3.

Создать класс Телефон. Класс должен содержать такие свойства, как модель, и цена. Создать список из 5 телефонов и сохранить все телефоны из списка в файл. После сохранения, открыть файл на чтение и заново считать из него телефоны. Использовать **потоковые итераторы** для записи в файл и чтения из файла. Считанные из файла телефоны вывести на экран.

Лабораторная работа №8

Задание:

Создать текст, который должен содержать, как минимум, 5 предложений; предложение должно заканчиваться: или «.» или «!» или «?». Перед следующим предложение должен быть хотя бы один пробел.

Обработку текста проводить с использованием любого подходящего контейнера и стандартных алгоритмов библиотеки STL.

Вариант 1

С помощью текстового редактора создать файл, содержащий текст, длина которого не превышает 1000 символов (длина строки текста не должна превышать 70 символов).

Имя файла должно иметь расширение DAT.

Написать программу, которая:

4. выводит текст на экран дисплея;
5. выводит слова, где встречается заданная комбинация символов (заданные символы вводить с клавиатуры);

6. по нажатию произвольной клавиши поочередно выводит каждое предложение текста.

Вариант 2

С помощью текстового редактора создать файл, содержащий текст, длина которого не превышает 1000 символов (длина строки текста не должна превышать 70 символов). Имя файла должно иметь расширение DAT. Написать программу, которая:

4. выводит текст на экран дисплея;
5. находит и выводит слово максимальной длины;
6. определяет количество слов в тексте, начинающихся на гласную букву.

Вариант 3

С помощью текстового редактора создать файл, содержащий текст, длина которого не превышает 1000 символов (длина строки текста не должна превышать 70 символов). Имя файла должно иметь расширение DAT. Написать программу, которая:

4. выводит текст на экран дисплея;
5. определяет и выводит количество символов в самом длинном слове предложения;
6. по нажатию произвольной клавиши поочередно выводит каждое слово предложения, содержащее максимальное количество символов.

8.2. Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Для текущего контроля предусмотрено _ контрольных работы (по одной контрольной работе по каждому разделу). Максимальная оценка за контрольные работы _ и _ (_ семестр) составляет по __ баллов за каждую. Максимальная оценка за контрольные работы _ и _ (_ семестр) составляет __ баллов, по __ баллов за каждую работу. __ балла отводятся на лабораторные работы.

Раздел 1.

Текущий контроль освоения материала раздела 1 проводится в форме:

- контроля работы студента на лабораторных занятиях и оценивается в зависимости от сложности от 4 до 8 баллов;

- тестирования (тест1) для проверки остаточных знаний раздела.

Раздел 2.

Текущий контроль освоения материала раздела 2 проводится в форме

- контроля работы студента на лабораторных занятиях и оценивается в зависимости от сложности от 4 до 8 баллов;

тестирования (тест№2 и №3) для проверки остаточных знаний раздела

Раздел 3

Текущий контроль освоения материала раздела 3 проводится в форме контроля работы студента на лабораторных занятиях и оценивается в зависимости от сложности от 4 до 8 баллов.

Раздел 4.

Текущий контроль освоения материала раздела 4 проводится в форме:

- контроля работы студента на лабораторных занятиях и оценивается в зависимости от сложности от 4 до 8 баллов;

- тестирования (тест1) для проверки остаточных знаний раздела.

Раздел 5.

Текущий контроль освоения материала раздела 5 проводится в форме:

- контроля работы студента на лабораторных занятиях и оценивается в зависимости от сложности от 4 до 8 баллов;

- тестирования (тест 2) для проверки остаточных знаний раздела.

Раздел 1. Примеры вопросов к тесту (контрольной работе № 1). Максимальная оценка – 6 баллов. Тест содержит 3 вопросов, по 2 балла за вопрос.

Вопрос 1.1.

1. Что определяет класс? Чем обличается класс от объекта?
2. Можно ли объявлять массив объектов? А массив классов?
3. ЗРазрешается ли объявлять указатель на объект? А указатель на класс?

Вопрос 1.2.

1. Допускается ли передавать объекты в качестве параметров, и какими способами? А возвращать как результат?
2. Как называется использование объекта одного класса в качестве поля другого класса?
3. Является ли структура классом? Чем класс отличается от структуры?

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 2. Максимальная оценка 5 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 2 баллов за вопрос.

Вопрос 2.1.

1. Что определяет класс? Чем обличается класс от объекта?
2. Можно ли объявлять массив объектов? А массив классов?
3. Разрешается ли объявлять указатель на объект? А указатель на класс?

Вопрос 2.2.

1. Допускается ли передавать объекты в качестве параметров, и какими способами? А возвращать как результат?
2. Как называется использование объекта одного класса в качестве поля другого класса?
3. Является ли структура классом? Чем класс отличается от структуры?

Раздел 2. Примеры вопросов к контрольной работе № 3. Максимальная оценка 6 баллов. Контрольная работа содержит 3 вопроса, по 2 баллов за вопрос.

Вопрос 3.1.

1. …Какие две роли выполняет наследование?
2. Сформулируйте правила написания конструкторов в производном классе.
3. Что происходит, если имя метода-наследника совпадает с именем базового метода?

Вопрос 3.2.

1. …Какие виды наследования возможны в RUBY?
2. Чем отличается модификатор доступа protected от модификаторов private и public?
3. Какие функции не наследуются?

8.3. Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – зачет, 6 семестр – зачет).

Максимальное количество баллов за ***зачет*** – 20 баллов.

8.3.1. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (5 семестр – ***зачет***).

Максимальное количество баллов зачет – 20 баллов

1. Обязательно ли делать поля класса приватными?
2. Что такое метод? Как вызывается метод?
3. Объясните принцип инкапсуляции.
4. Что такое композиция?
5. Может ли метод быть приватный?
6. Как определить метод непосредственно внутри класса? А вне класса? Чем эти определения отличаются?
7. Можно в методах присваивать параметрам значения по умолчанию?
8. Что обозначается ключевым словом this?
9. Зачем нужны константные методы? Чем отличается определение константного метода от обычного?
10. Может ли константный метод вызываться для объектов-переменных? А обычный метод — для объектов-констант?

11. Объясните принцип полиморфизма.
12. Сколько места в памяти занимает объект класса? Как это узнать?
13. Каков размер «пустого» объекта?
14. Влияют ли методы на размер объекта?
15. Одинаков ли размер класса и аналогичной структуры?
16. Какие операции нельзя перегружать? Как вы думаете, почему?
17. Можно ли перегружать операции для встроенных типов данных?
18. Можно ли при перегрузке изменить приоритет операции?
19. Можно ли определить новую операцию?
20. Перечислите особенности перегрузки операций как методов класса. Чем отличается перегрузка внешним образом от перегрузки как метода класса?
21. Какой результат должны возвращать операции с присваиванием?
22. Как различаются перегруженная префиксная и постфиксная операции инкремента и декремента?
23. Что означает выражение *this? В каких случаях оно используется?
24. Какие операции не рекомендуется перегружать как методы класса? Почему?
25. Какие операции разрешается перегружать только как методы класса?
26. Дайте определение дружественной функции. Как объявляется дружественная функция? А как определяется?
27. Дайте определение конструктора. Каково назначение конструктора? Перечислите отличия конструктора от метода.

8.3.2. Примеры контрольных вопросов для итогового контроля освоения дисциплины (6 семестр – *зачет*).

Максимальное количество баллов зачет – 20 баллов

1. Дайте определение контейнера.
2. Какие виды встроенных контейнеров в RUBY вы знаете?
3. Какие виды доступа к элементам контейнера вам известны?
4. Чем отличается прямой доступ от ассоциативного?
5. Перечислите операции, которые обычно реализуются для последовательного доступа к элементам контейнера.
6. Дайте определение итератора.
7. Можно ли реализовать последовательный доступ без итератора? В чем преимущества реализации последовательного доступа с помощью итератора?
8. Что играет роль итератора для массивов RUBY?
9. Перечислите все последовательные контейнеры стандартной библиотеки. Чем они отличаются друг от друга?
10. Перечислите адаптеры последовательных контейнеров и дайте их подробную характеристику.
11. Почему для адаптеров-очередей нельзя использовать вектор в качестве базового?
12. Чем простая очередь queue отличается от приоритетной очереди priority_queue?
13. Каким требованиям должны удовлетворять элементы контейнера?
14. Могут ли быть указатели элементами контейнера? А итераторы?
15. Почему нельзя использовать в качестве элементов контейнера стандартный интеллектуальный указатель auto_ptr?
16. Зачем в контейнере list реализованы собственные методы сортировки поиска и слияния? Можно ли пользоваться соответствующими стандартными алгоритмами при обработке списка?
17. Перечислите типовые виды конструкторов, с помощью которых можно создавать последовательный контейнер.
18. Можно ли инициализировать контейнер элементами встроенного массива? А элементами другого контейнера? Какими способами это можно сделать?

19. Почему конструктор инициализации, параметрами которого являются итераторы, сделан шаблонным во всех контейнерах?
20. Какие методы реализованы в контейнере-векторе для доступа к элементам?
21. Дайте определение контейнера.
22. Какие виды встроенных контейнеров в RUBY вы знаете?
23. Какие виды доступа к элементам контейнера вам известны?
24. Чем отличается прямой доступ от ассоциативного?
25. Перечислите операции, которые обычно реализуются для последовательного доступа к элементам контейнера.
26. Дайте определение итератора.
27. Можно ли реализовать последовательный доступ без итератора? В чем преимущества реализации последовательного доступа с помощью итератора?
28. Что играет роль итератора для массивов RUBY?

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Орлов С. А. Теория и практика языков программирования. Учебник для вузов. 2-е изд. Стандарт 3-го поколения. – " Издательский дом"" Питер"""", 2017.
2. Роганов Е. А., Роганова Н. А. Программирование на языке Ruby. – МГИУ, 2008.

Б. Дополнительная литература

1. Фултон Х. Программирование на языке Ruby. – Litres, 2017.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

– Презентации к лекциям.
– Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

Научно-технические журналы:

− Открытые системы ISSN 1028-7493____-____

Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет:

− http://www.cyberforum.ru
− https://geekbrains.ru
− https://tproger.ru
− http://msdn.microsoft.com

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины: ***)***

− компьютерные презентации интерактивных лекций – 24, (общее число слайдов – 480);

− банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 250);

− банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 100).

При использования электронного обучения и дистанционных образова-тельных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ»,

работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и нормативно-методические документы (обновить даты обращения):

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 25.12.2018).

– 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/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения: 25.12.2018).

– 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://минобрнауки.рф/документы/11047 (дата обращения: 25.12.2018).

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 (дата обращения: 25.12.2018).

– Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ict.edu.ru (дата обращения: 25.12.2018).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 25.12.2018).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 25.12.2018).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «***Объектно-ориентированное программирование***» включает 6 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Учебная программа дисциплины «***Объектно-ориентированное программирование***» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 16 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 5 семестре. Лабораторный практикум начинает выполняется, когда изучен материал тем 1.1 раздела 1 «Структурное программирование», входящих в курс. Лабораторные работы охватывают 1-3 разделы (в

среднем по 2-3 работы на каждый раздел). На выполнение каждой работы отводится примерно 4 часа в зависимости от трудоемкости.

Учебная программа дисциплины «***Объектно-ориентированное программирование***» предусматривает проведение лабораторного практикума в объеме 16 ч. Работы выполняются в часы, выделенные учебным планом в 6 семестре. Лабораторный практикум выполняется, когда изучен материал разделов 1-3, входящих в курс. Лабораторные работы охватывают 4-5 разделы (в среднем по 4 работы на каждый раздел). На выполнение каждой работы отводится примерно 4 часа в зависимости от трудоемкости.

Целью выполнения лабораторных работ является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора студента бакалавриата в области технологии программирования на языке высокого уровня, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления студента. В задачи подготовки к выполнению лабораторных работ входит приобретение навыков работы с информационными ресурсами, получение опыта проведения работ, обработки, анализа полученных результатов я, формулирования выводов по выполненной работе, знакомство с правилами оформления лабораторных работ.

При подготовке к выполнению лабораторных работ студент должен руководствоваться следующими основными принципами:

– сочетание в работе, с одной стороны, изученных в курсе «***Объектно-ориентированное программирование***» теоретических положений и сведений, с другой, – результатов новейших разработок в области программирования;

– творческий аналитический подход к полученным в лабораторной работе результатам, исключающий их простое перечисление и изложение.

Работа над подготовкой в лабораторной работе ориентирована в первую очередь на самостоятельную работу обучающегося с информационными ресурсами – Практикумом по программированию, конспектом лекций и раздаточным материалом, научно-технической и справочной литературой, реализованными стандартами языка RUBY, ресурсами Интернета, базами данных. Доступ к указанным ресурсам обеспечивается фондами научно-технической библиотеки вуза и городских научно-технических библиотек, электронными библиотеками и поисковыми системами Интернета, материалами тематических выставок и научно-технических конференций.

При оформлении лабораторных работ следует ориентироваться на требования, приведенные в ГОСТах и в Практикуме по ….

Содержание и оформление лабораторных работ оценивается в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка за выполнение всех работ лабораторного практикума составляет __ балла и входит в __ баллов, отводимых на работу студента в семестре.

Совокупная оценка текущей работы студента бакалавриата в семестре складывается из оценок за выполнение тестов или контрольных работ (максимальная оценка 16 баллов) и лабораторного практикума (максимальная оценка 64 балла). Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 80 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение материала разделов 1, 2 и 3 происходит в 6 семестре и заканчивается контролем его освоения в форме теста (максимальная оценка 5-6 баллов за каждый тест) и ***зачета*** (максимальная оценка – 20 баллов). Изучение разделов 4 и 5 в 6 семестре заканчивается контролем его освоения в форме теста или контрольных работ (максимальная оценка по 8 баллов за каждую) завершается итоговым контролем в форме ***зачета***. Максимальная оценка ***зачета*** составляет 20 баллов.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина «***Объектно-ориентированное программирование***» изучается в 6 семестре бакалавриата.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся в бакалавриате, имеют общую подготовку по общенаучным, общеинженерным дисциплинам и основным профессиональным дисциплинам профиля, в объеме, предусмотренном учебным планом бакалавриата, а также опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал курса должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций и лабораторных работ, так и научных семинаров, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих вопросах современных технологий программирования. 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.

В вводной лекции курса следует остановиться на тенденциях развития технологии программирования, привести обзор современных достижений в области информационных технологий, оценить конкурентоспособность промышленной продукции и определяющие ее факторы.

В разделе «Объектно-ориентированное программирование» необходимо рассмотреть отношения и взаимодействие классов На лабораторных занятиях следует уделить внимание стилю оформления и комментированию программного кода.

Необходимой компонентой лекционных и лабораторных занятий по курсу является широкое мультимедийных технологий и иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам курса, выполненные с использованием различных программных продуктов (например, Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

При проведении лабораторного практикума преподавателю основное внимание следует уделять формированию у студентов умения активно использовать полученные знания по курсу «***Объектно-ориентированное программирование***» при подготовке, проведении и защите лабораторных работ. Следует обращать внимание на необходимость точного выполнения требований к подготовке текста(кода) для защиты лабораторной работы. При защите лабораторных работ спрашивать теоретические основы соответствующих разделов дисциплины.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.
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.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения бакалаврами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".

2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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
7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	ORBIT является глобальным

	ORBIT	(Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты, полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянаучнойбазыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая

		(Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по

			чистой и прикладной математике zbMATH
19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.
20	Издательство Elsevier наплатформеScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.

21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «***Объектно-ориентированное программирование***» проводятся в форме лекций и самостоятельной работы обучающегося.

На кафедре информационных компьютерных технологий имеется компьютерный класс в составе 20 расчётных станций под управлением операционных систем Windows 7 и Windows 10, а также компьютерный класс в составе 16 компьютеров под управлением ОС Linux. В обоих классах имеются распространяемые по свободной лицензии дистрибутивы Python текущей версии (версия 3.0 и старше), а также установленная среда разработки Visual Studio.

На кафедре также имеются в наличии ноутбук, проектор и экран для демонстрации презентационных материалов лекций.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционная учебная аудитория, компьютерные классы оборудованные электронными средствами демонстрации (компьютер, проектор, экран) и учебной

мебелью; рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет.

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Не требуются.

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

Персональные компьютеры, с установленными операционными системами Linux или Windows 7, 8, 10; проекторы и экраны; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса (при наличии);

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном (при наличии) и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Standard 2007	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328	210	бессрочная
2	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	21	бессрочная
3	Visual Studio Professional 2010 SNGL OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10	10	бессрочная
4	Установочный диск Embarcadero RAD Studio XE(Среда разработки)	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787,	1	бессрочная

		накладная № Tr048787 от 20.12.10		
5	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	Номер лицензии ICM-170298	1	до 14.03.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Структурное программирование	Знает: − принципы, базовые концепции технологий программирования; − основные этапы и принципы создания программного продукта; − проектирование программ с учетом изменений. Умеет: − инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать; Владеет: − технологиями процедурного программирования на языке RUBY;	Оценка за тест №1 (6 семестр) Оценка за лабораторные работы 1,2,3,4 (6 семестр) Оценка за зачет (6 семестр)
Раздел 2. Объектно-ориентированное программирование	Знает: − принципы, базовые концепции технологий программирования; − основные этапы и принципы создания программного продукта; − уровни абстракции, различие между спецификацией и реализацией; − проектирование программ с учетом модификации; Умеет: − использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений; − инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты; Владеет: − технологиями процедурного, объектно-ориентированного программирования на языке RUBY;	Оценка за тест №2, 3 (6 семестр) Оценка лабораторные работы 5,6 (6 семестр) Оценка за зачет (6 семестр)

Раздел 3. Обработка исключений, преобразования типов	Знает: − принципы, базовые концепции технологий программирования; − основные этапы и принципы создания программного продукта; − уровни абстракции, различие между спецификацией и реализацией; − проектирование программ с учетом изменений; − методы обработки исключений и отладки программного продукта. Умеет: − использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений; − инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты; Владеет: − технологиями процедурного, объектно-ориентированного и программирования на языке RUBY; − навыками создания современного программного продукта.	Оценка за лабораторные работы 7, 8 (6 семестр) Оценка за зачет (6 семестр)
Раздел 4. Стандартная библиотека	Знает: − принципы, базовые концепции технологий программирования; − основные этапы и принципы создания программного продукта; − уровни абстракции, различие между спецификацией и реализацией; − проектирование программ с учетом изменений; − методы обработки исключений и отладки программного продукта Умеет: − использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений; − инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты; − методы обработки исключений и отладки программного продукта Владеет: − технологиями процедурного, объектно-ориентированного и обобщенного программирования на языке RUBY; − навыками создания современного	Оценка за контрольную работу №1 (6 семестр) Оценка за лабораторные работы 1,2,3,4 (6 семестр) Оценка за зачет (6 семестр)

	программного продукта.	
Раздел 5. Стандартная библиотека шаблонов	Знает: − принципы, базовые концепции технологий программирования; − основные этапы и принципы создания программного продукта; − уровни абстракции, различие между спецификацией и реализацией; − проектирование программ с учетом изменений; − обработка исключений, ошибки и отладка. Умеет: − использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений; − инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты; Владеет: − технологиями процедурного, объектно-ориентированного и обобщенного программирования на языке RUBY; − навыками создания современного программного продукта.	Оценка за контрольную работу №2 (6 семестр) Оценка за лабораторные работы 5,6,7,8 (6 семестр) Оценка за зачет (6 семестр)

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«Объектно-ориентированное программирование»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА» (Б2.О.01(У))

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»

Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующей кафедрой информационных компьютерных технологий, д.т.н., профессором Кольцовой Э.М.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им.Д.И. Менделеева «14» мая 2019 г., протокол № 18

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи практики 4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4
3. Объем практики и виды учебной работы 6
4. Содержание практики 7
4.1. Разделы практики 7
4.2. Содержание разделов практики 7
5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ практики 8
ТРЕБОВАНИЯм К РЕЗУЛЬТАТАМ ее прохождения 8
6. практические и лабораторные занятия 11
6.1. Практические занятия 11
6.2. Лабораторные занятия 11
7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА 11
8. Примеры оценочных средств для контроля прохождения учебной практики 11
8.1. Примерная тематика индивидуального задания 11
8.2. Вопросы для итогового контроля прохождения учебной практики (зачет с оценкой) 12
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ 12
9.1. Рекомендуемая литература 12
9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации 13
9.3. Средства обеспечения практики 13
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 14
10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 14
10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 15
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ 16
11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий 16
11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий 16
11.3. Рекомендации по реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 17
12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ... 17
ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ 17
13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ 25
13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе: 25
13.2. Учебно-наглядные пособия 25
13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства 26
13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы 26
13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения 26
14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ 27
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ 27
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника по профилю «Системы автоматизированного проектирования химических производств», рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом проведения практик выпускающими кафедрами факультета информационных технологий и управления РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к вариативной части учебного плана, к блоку учебной практики (Б2.О.01(У)) и рассчитана на рассредоточенное прохождение во 4 семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области информатики и вычислительной технике, в том числе в области систем автоматизированного проектирования химических производств.

Цель учебной практики – получение общих представлений основных перспективных направлениях деятельности научно-исследовательских организаций, лабораторий, кафедр и предприятий по профилю направления подготовки бакалавра.

Основной задачей учебной практики является формирование у обучающихся первичного представления о деятельностью научно-исследовательских и проектных организаций по профилю изучаемой программы бакалавриата..

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины **«Учебная практика: ознакомительная практика»** при подготовке бакалавров по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника* профиля «*Системы автоматизированного проектирования химических производств*» направлено на формирование следующих ***компетенций и индикаторов их достижения:***

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеть: способами применения необходимых информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.1. Знать: принципы информационной и библиографической культуры , методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.2. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.3. Владеть: методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности.
ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.2. Уметь: выполнять подключение, установку и проверку аппаратных, программно-аппаратных и программных средств. ОПК-5.3. Владеть: методами установки системного и прикладного программного обеспечения.
ОПК-7. Способен участвовать в настройке и	ОПК-7.1. Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных

наладке программно-аппаратных комплексов	комплексов. ОПК-7.2. Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов. ОПК-7.3. Владеть: способами проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов.
ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9.1. Знать: методики использования программных средств для решения практических задач. ОПК-9.2. Уметь: анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство. ОПК-9.3. Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа или видеоролика.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– структуру научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности организации;

– основные перспективные направления деятельности организаций и предприятий по профилю направления подготовки бакалавра;

– основные современные инструментальные средства и технологии программирования;

уметь:

– составлять и оформлять отчет о прохождении практики;

– инсталлировать программное обеспечение при выполнении индивидуального задания;

– решать задачи индивидуального задания, используя современные инструментальные средства и технологии программирования;

владеть:

– навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики, описания структуры, основных направлениях деятельности организации, способах производства и области применения выпускаемых продуктов.

3. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3,0**	**108**

Контактная работа (КР):	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**3,0**	**108**
Индивидуальное задание	1,0	36
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	2,0	72
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		**Зачет с оценкой**

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3,0**	**81**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**3,0**	**81**
Индивидуальное задание	1,0	27
Самостоятельное освоение знаний, умений и навыков по программе учебной практики	2,0	54
Вид итогового контроля: зачет / экзамен		**Зачет с оценкой**

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

4.1. Разделы практики

Раздел	Раздел дисциплины	Самостоятельная работа, часов
1	Введение – цели и задачи учебной практики	2
2	Знакомство со структурой научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности организации	72
3	Выполнение индивидуального задания. Оформление отчета	34
	Всего часов	**108**

4.2. Содержание разделов практики

Учебная практика включает этапы ознакомления с принципами организации научных исследований и разработки проектов по профилю образовательной программы (разделы 1, 2) и этап ознакомления с деятельностью ученого-исследователя и специалиста в области автоматизированного проектирования объектов профессиональной деятельности (раздел 3).

Раздел 1. Введение – цели и задачи учебной практики. Организационно-методические мероприятия.

Раздел 2. Знакомство с организацией научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности. Принципы, технологии, формы и методы организации научно-исследовательской деятельности на примере организации научной работы кафедры (проблемной лаборатории, научной группы) или сторонней организации по профилю образовательной программы.

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Оформление отчета.

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРАКТИКИ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ЕЕ ПРОХОЖДЕНИЯ

Компетенции		Разделы		
		1	2	3
***Знать*:**				
– структуру научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности организации;		+	+	
– основные перспективные направления деятельности организаций и предприятий по профилю направления подготовки бакалавра;		+	+	+
– основные современные инструментальные средства и технологии программирования;		+	+	+
Уметь:				
– уметь составлять и оформлять отчет о прохождении практики;		+	+	
– инсталлировать программное обеспечение при выполнении индивидуального задания;			+	+
– решать задачи индивидуального задания, используя современные инструментальные средства и технологии программирования;			+	+
Владеть:				
– навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики, описания структуры, основных направлениях деятельности организации, способах производства и области применения выпускаемых продуктов;		+	+	+
***Универсальные компетенции*:**				
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	+	+	
***Общепрофессиональные компетенции*:**				
ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности.		+	+

деятельности	ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеть: способами применения необходимых информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.			
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.1. Знать: принципы информационной и библиографической культуры , методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.2. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.3. Владеть: методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности.		+	+
ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных	ОПК-5.1. Знать: основы системного администрирования,		+	+

и автоматизированных систем	администрирования СУБД, современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.2. Уметь: выполнять подключение, установку и проверку аппаратных, программно-аппаратных и программных средств. ОПК-5.3. Владеть: методами установки системного и прикладного программного обеспечения.			
ОПК-7. Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7.1. Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов. ОПК-7.2. Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов. ОПК-7.3. Владеть: способами проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов.		+	+
ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9.1. Знать: методики использования программных средств для решения практических задач. ОПК-9.2. Уметь: анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство. ОПК-9.3. Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа или видеоролика.		+	+

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Учебная практика проводится в форме рассредоточенной самостоятельной работы обучающегося в объеме 108 часов. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой научного исследования обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении учебной практики составляет освоение методов, приемов, технологий разработки планов и программ проведения научных исследований и учебной работы, приобретение практических навыков организации научно-исследовательской и образовательной деятельности с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится. Программа учебной практики включает также выполнение индивидуального задания, которое разрабатывается руководителем практики или научным руководителем работы обучающегося с учетом специфики научно-исследовательской работы кафедры.

При прохождении учебной практики обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

- посещение научных семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- посещение занятий ведущих профессоров и доцентов кафедр;
- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- в ряде случаев знакомство с опытно-экспериментальной базой кафедр университета (проблемной лаборатории, научной группы);
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

Практическое освоение приемов организации научно-исследовательской деятельности в вузе предусматривает личное участие обучающегося в проведении научных исследований и разработок кафедры, включая:

- участие в выполнении научно-исследовательских работ кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- участие в подготовке отчетных материалов по научно-исследовательским работам кафедры (проблемной лаборатории, научной группы).

8. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

8.1. Примерная тематика индивидуального задания

Максимальная оценка индивидуального задания – 60 баллов

1. Проведение анкетирования студентов по специальным дисциплинам кафедры.

2. Сбор и систематизация материалов по тематике будущей выпускной работы бакалавра с использованием отечественных и международных библиотечных систем и баз цитирования.
3. Разработка иллюстративного материала к одной из лекций по дисциплине кафедры в форме постера.
4. Сбор и систематизация материалов к составлению конспекта одной из лекций по дисциплине кафедры.
5. Сбор и систематизация материалов к составлению отчета о выполнении этапа календарного плана научно-исследовательской работы.
6. Разработка календарного плана прохождения производственной практики бакалавра на одном из предприятий отрасли.
7. Разработка программы прохождения производственной практики бакалавра в отраслевом научно-исследовательском институте.
8. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме постера.
9. Разработка доклада по материалам научного исследования и иллюстративного материала в форме презентации.

8.2. Вопросы для итогового контроля прохождения учебной практики (зачет с оценкой)

Максимальная оценка – 40 баллов

1. Порядок организации, планирования, проведения и обеспечения учебно-образовательного процесса с использованием современных технологий обучения.
2. Основные принципы, методы и формы реализации образовательного процесса в высших учебных заведениях.
3. Специфика научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
4. Планирование научно-исследовательской деятельности в высшем учебном заведении.
5. Контроль качества образования: критерии оценки, система текущего и итогового контроля.
6. Методологические подходы к организации и проведению научно-исследовательских работ.
7. Методологические подходы к организации и осуществлению образовательной деятельности.
8. Общие принципы поиска, обработки и анализа научно-технической информации с применением Internet-технологий.
9. Цели, задачи, формы выпускной квалификационной работы бакалавров, обучающихся по технологическим направлениям.
10. Требования к оформлению учебных научно-исследовательских и выпускных научно-исследовательских работ бакалавров.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

9.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Резник С. Д., Игошина И. А. Студент вуза: технологии и организации обучения. М.: «ИНФРА-М», 2009. 475 с.
2. Кожухар В. М. Основы научных исследований: Учебное пособие. М.: Дашков и К, 2013. 216 с.

3. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2013. 224 с.

Б. Дополнительная литература

4. Пятницкая-Позднякова И. С. Основы научных исследований в высшей школе. Учебное пособие. М.: Высшая шк., 2003. 116 с.
5. Булатова О. С. Искусство современного урока. М.: «Academia», 2007. 256 с.
6. Полат Е. С., Бухаркина М. Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования. М.: Academia, 2007. 368 с.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

7. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ) ISSN 0235-2206
8. Федеральный институт промышленной собственности http://www1.fips.ru
9. Федеральная служба по интеллектуальной собственности http://www.rupto.ru
10. The United States Patent and Trademark Office http://www.uspto.gov
11. The European Patent Office http://ep.espacenet.com
12. Политематические базы данных CAPLUS, COMPENDEX (США); INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).
13. Базы цитирования РИНЦ, Web of Science, Scopus
14. Ресурсы ELSEVIER: http://www.sciencedirect.com
15. Ресурсы SPRINGER: http://link.springer.com
16. Ж. Педагогический журнал. ISSN 2223-5434
17. Ж. Вестник образования России.
18. Ж. Новое образование. Практический научно-методический журнал.
19. Педагогическая наука и образование в России и за рубежом: региональные, глобальные и информационные аспекты. Электронный журнал. (rspu.edu.ru)
20. Ж. Перспективы науки и образования. ISSN: 2307-2334

9.3. Средства обеспечения практики

Для реализации учебной практики подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

– перечень индивидуальных заданий для выполнения в процессе прохождения практики;
– банк тестовых заданий для итогового контроля прохождения практики;
– методические указания для подготовки отчета по учебной практике.

При использования электронного обучения и дистанционных образова-тельных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

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

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 05.11.2018).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального 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/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения: 05.11.2018).

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 4 апреля 2014 г. № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/6045 (дата обращения: 05.11.2018). ,

Для освоения 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 (дата обращения: 11.12.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 11.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 11.12.2018).
4. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.i-exam.ru // (дата обращения: 11.12.2018).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Учебная практика продолжается в течение 4 семестра обучения в форме самостоятельной работы обучающегося и включает 3 модуля. Как правило, практика проводится на кафедре, в рамках которой обучающийся выполняет выпускную квалификационную работу, под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося. При составлении календарного плана учебной практики рекомендуется предусматривать ритмичность и регулярность выполнения отдельных ее частей (модулей).

Учебная практика в соответствии с темой научного исследования осуществляется в следующих формах:

– стационарная (лаборатории, компьютерные классы кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им. Д. И. Менделеева);

– выездная (академические и отраслевые научно-исследовательские институты, образовательные организации, промышленные предприятия РФ).

Учебная программа учебной практики предусматривает выполнение индивидуального задания, подготовку и написание отчета по практике. При выполнении индивидуального задания обучающийся должен сочетать практическую работу по тематике задания с теоретической проработкой вопроса с использованием рекомендованных информационных ресурсов. При работе с литературными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Результаты выполнения индивидуального задания оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2 – 3 преподавателя кафедры при участии руководителя практики. Максимальная оценка за выполнение задания составляет 60 баллов.

Учебная практика заканчивается написанием отчета, в содержание которого входят следующие структурные элементы:

– титульный лист;
– индивидуальный план (задание) учебной практики;
– содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
– цель, место, дата начала и продолжительность практики;
– результаты выполнения практических задач, решаемых обучающимся в процессе прохождения практики;
– результаты выполнения индивидуального задания;
– предложения по совершенствованию организации учебной, методической и воспитательной работы;
– список использованных литературных источников.

Разработанные в рамках прохождения учебной практики методические документы оформляются в виде приложения к отчету.

Основные требования, предъявляемые к оформлению отчета:

– рекомендуемый объём отчёта – 8 – 10 страниц машинописного текста на бумаге формата А4;
– шрифт Times New Roman, 14 пикс, интервал 1,5, цвет шрифта – черный;
– размеры полей: левое, верхнее и нижнее - по 20 мм, правое - 10 мм;
– страницы нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;
– ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Итоговый контроль осуществляется в конце прохождения учебной практики в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка результатов практики на зачете составляет 40 баллов.

Общая оценка за учебную практику обучающегося складывается из числа баллов, полученных за выполнение индивидуального задания, и числа баллов на зачете. Максимальная общая оценка практики составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине «Учебная практика: ознакомительная практика», является выработка у обучающегося понимания необходимости знания предмета для их дальнейшей работы исследователями или преподавания в области традиционных и новых конкурентоспособных высокотемпературных функциональных материалов в образовательных организациях высшего образования, институтах Российской академии наук, подразделениях Государственных корпораций «Ростех», «Роснано», «Росатом», системе отраслевых исследовательских институтов.

При этом обучающийся должен понимать, что результатом освоения дисциплины «Учебная практика: ознакомительная практика» может быть решение одной или нескольких из следующих научно-образовательных задач:

– Анализ результатов научных исследований, способствующих повышению конкурентоспособности российской науки, участие в проведении таких исследований;
– Применение образовательных технологий, способствующих повышению качества образования, в рамках занятий семинарского типа с обучающимися по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата;
– Использование результатов проведенного (проводимого) научного исследования при подготовке бакалавров в форме практических занятий, лабораторных работ;
– Обоснование методов и приемов организации научно-исследовательской и учебной 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 Министерства образования и науки РФ;
– 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;
– видеофильмы.

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

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

11.3. Рекомендации по реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления практика реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено прохождение практики по письменному заявлению обучающегося.

При реализации практики на основании письменного заявления обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение практики для студентов-инвалидов лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

Все локальные нормативные акты РХТУ им. Д. И. Менделеева по вопросам реализации дисциплины (модуля), практики доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена и (или) зачета, проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене и (или) зачете, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения бакалаврами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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

1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

		лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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

7	Справочно-правовая система «Консультант+ »,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7

		-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	млн. из которых представлены в полном тексте.
12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянаучнойбазыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и

	компании ClarivateAnalytics	(Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH

19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.
20	Издательство Elsevier наплатформеScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.

22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

В соответствии с учебным планом учебная практика проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося к защите диссертационной работы, и включает теоретическое и практическое освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Лекционные учебные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), библиотеку (имеющую рабочие компьютерные места для магистров, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и выходом в Интернет), лаборатории, оснащенные современным оборудованием для выполнения научно-исследовательской работы, компьютерные классы. При использовании электронных изданий каждый обучающийся обеспечен во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с трудоемкостью изучаемых дисциплин.

13.2. Учебно-наглядные пособия

Комплекты плакатов к лекционным курсам; плакаты типовых постеров НИР; компьютерные программы или модули, разработанные сотрудниками и выпускниками кафедры.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; каталоги продукции промышленных предприятий; раздаточный материал к лекционным курсам; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин; электронные каталоги продукции; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2010	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	11	бессрочная
2	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	21	бессрочная
3	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	Номер лицензии ICM-170298	1	до 14.03.2020

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение – цели и задачи учебной практики	***Знает:*** – структуру научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности организации; – основные перспективные направления деятельности организаций и предприятий по профилю направления подготовки бакалавра; – основные современные инструментальные средства и технологии программирования; ***Умеет:*** – составлять и оформлять отчет о прохождении практики; – инсталлировать программное обеспечение при выполнении индивидуального задания; – решать задачи индивидуального задания, используя современные инструментальные средства и технологии программирования; ***Владеет:*** – навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики, описания структуры, основных направлениях деятельности организации, способах производства и области применения выпускаемых продуктов.	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет по практике и зачет
Раздел 2. Знакомство со структурой научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности организации	***Знает:*** – структуру научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности организации; – основные перспективные направления деятельности организаций и предприятий по профилю направления подготовки бакалавра; – основные современные инструментальные средства и технологии программирования;	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет по практике и зачет

	Умеет: – составлять и оформлять отчет о прохождении практики; – инсталлировать программное обеспечение при выполнении индивидуального задания; – решать задачи индивидуального задания, используя современные инструментальные средства и технологии программирования; ***Владеет:*** – навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики, описания структуры, основных направлениях деятельности организации, способах производства и области применения выпускаемых продуктов.	
Раздел 3. Выполнение индивидуального задания. Оформление отчета	***Знает:*** – структуру научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности организации; – основные перспективные направления деятельности организаций и предприятий по профилю направления подготовки бакалавра; – основные современные инструментальные средства и технологии программирования; ***Умеет:*** – составлять и оформлять отчет о прохождении практики; – инсталлировать программное обеспечение при выполнении индивидуального задания; – решать задачи индивидуального задания, используя современные инструментальные средства и технологии программирования; ***Владеет:*** – навыками изложения полученных знаний в виде отчета о прохождении практики, описания структуры, основных направлениях	Оценка за выполнение индивидуального задания Оценка за отчет по практике и зачет

	деятельности организации, способах производства и области применения выпускаемых продуктов.	

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)»

(Б2.О.02(Н))

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующей кафедрой информационных компьютерных технологий, д.т.н., профессором Кольцовой Э.М.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им.Д.И. Менделеева «14» мая 2019 г., протокол № 18

СОДЕРЖАНИЕ

1	Цели и задачи дисциплины ……..	3
2	Требования к результатам освоения дисциплины …….	3
3	Объем дисциплины и виды учебной работы …….	4
4	Содержание дисциплины …….	4
	4.1 Разделы дисциплины и виды занятий ……...	4
	4.2 Содержание разделов дисциплины ……...	5
5	Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	4
6	Практические и лабораторные занятия …….	6
	6.1 Практические занятия …….....	6
	6.2. Лабораторные занятия ……..	7
7	Самостоятельная работа ……..	7
8	Оценочные средства для контроля освоения дисциплины …….....	7
	8.1 Примеры вопросов для текущего контроля освоения дисциплины …….	8
	8.2 Итоговый контроль освоения дисциплины (Зачет с оценкой)……	8
9	Учебно-методическое обеспечение дисциплины ……..	8
	9.1 Рекомендуемая литература ……	8
	9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации ……..	9
	9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины …….	9
10	Методические указания для обучающихся ……	10
	10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	10
	10.2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	11
11	Методические указания для преподавателей …….	11
	11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий	11
	11.2. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий	12
12	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе …….	12
13	Материально-техническое обеспечение дисциплины ……..	19
	13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе ……..	19
	13.2. Учебно-наглядные пособия …….	19
	13.3. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства …….	19
	13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы ……	19
	13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения ……	19
14	Требования к оценке качества освоения программ ……...	20
15	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с	21

ограниченными возможностями здоровья …….....

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки бакалавров 09.03.01 Информатика и вычислительная техника по профилю «Системы автоматизированного проектирования химических производств», рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленным опытом преподавания дисциплин профиля кафедрой информационных компьютерных технологий РХТУ.

Программа дисциплины «Учебная научно-исследовательская работа» (Б1.В.20) относится к блоку дисциплин «Обязательные дисциплины» (Б1) и рассчитана на изучение в 7 семестре обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области информатики и вычислительной техники, в том числе в области систем автоматизированного проектирования химических производств.

Цель дисциплины – формирование профессиональных компетенций посредством планирования и осуществления научно-исследовательской деятельности на основании изученных дисциплин, в том числе специальных, и самостоятельно изученной информации.

Основными задачами дисциплины является приобретение навыков планирования и выполнения научно-исследовательской работы; обработка, интерпретация и представление научных результатов; подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Учебная научно-исследовательская работа» при подготовке бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника по профилю «Системы автоматизированного проектирования химических производств» направлено на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

– способность инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем (ОПК-1);

– способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК-2);

– способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5);

– готовность использовать основные законы естественнонаучных и технических дисциплин в профессиональной деятельности, ориентированной на конкретную область знания (ОПКД-1);

– готовность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПКД-2);

– способность применять методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования (ОПКД-4);

– способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования (ПК-2);

– способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;
- теоретические основы по тематике работы и применять эти знания на практике;

уметь:

- осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;
- работать на современных оборудовании, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;
- применять теоретические знания, полученные при изучении естественно – научных дисциплин для анализа экспериментальных данных;

владеть:

- способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ;
- способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

3 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс изучается в 7 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Контроль освоения студентами материала курса осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Виды учебной работы	Всего	
	Зачет. единиц	Академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**108**
Контактная работа – аудиторные занятия	**0,9**	**32**
Практические занятия (ПЗ)	0,9	32
Самостоятельная работа (СР)	**2,1**	**76**
Вид контроля: зачет с оценкой	+	+

Виды учебной работы	Всего	
	Зачет. единиц	Астр. часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3**	**81**
Контактная работа – аудиторные занятия	**0,9**	**24**
Практические занятия (ПЗ)	0,9	24
Самостоятельная работа (СР)	**2,1**	**57**
Вид контроля: зачет с оценкой	+	+

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Раздел	Наименование модуля	Академ. часов			
		Всего	Аудит. работа	Самост работа	Зачет с оценк.
1	**Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований.**	**108**	**32**	**76**	**+**

1.1	Выполнение научных исследований.		16	38	+
1.2	Подготовка научного доклада и презентации.		16	38	+
	ИТОГО	**108**	**32**	**76**	**+**

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований

1.1 Выполнение научных исследований.

Составление программы исследования. Структура и содержание основных разделов отчета о научно-исследовательской работе.

Формулирование целей и задач исследования; составление аналитического обзора по теме исследования; выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования.

Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов; анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов; написание отчета.

1.2 Подготовка научного доклада и презентации.

5 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Компетенции	Раздел 1.1	Раздел 1.2
Знать:		
– порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;	+	
– теоретические основы по тематике работы и применять эти знания на практике;	+	
Уметь:		
– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;	+	+
– работать на современных приборах, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты;	+	
– применять теоретические знания, полученные при изучении естественно-научных дисциплин для анализа экспериментальных данных;	+	+
Владеть:		
– способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ;	+	+
– способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований.	+	+
Общепрофессиональные компетенции:		
– способностью инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем (ОПК-1);	+	

– способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК-2);	+	
– способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5);		
Общепрофессиональные компетенции дополнительные:		
– готовность использовать основные законы естественнонаучных и технических дисциплин в профессиональной деятельности, ориентированной на конкретную область знания (ОПКД-1);	+	
– готовность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПКД-2);	+	
– способность применять методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования (ОПКД-4);		+
Профессиональные компетенции:		
Проектно-технологическая деятельность		
– способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования (ПК-2);	+	+
Научно-исследовательская деятельность		
– способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3).	+	+

6 ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1 Практические занятия

Практические занятия состоят в выполнении обучающимся научно-исследовательской работы по индивидуальной тематике.

Примерный перечень тем учебных научно-исследовательских работ

Результаты научно-исследовательской работы оформляются обучающимся в виде отчета, презентации и представляются в форме устного доклада.

1. Создание веб-приложения для расчёта свойств катализаторных паст
2. Компьютерное моделирование работы пружинных конических шайб
3. Разработка веб-ориентированной информационной системы регистрации участников учебных и научных мероприятий
4. Компьютерное проектирование реактора для получения углеродных нанотрубок из попутных нефтяных газов
5. Разработка облачной системы для математических вычислений
6. Разработка интерфейса для удалённого взаимодействия с системой поиска внешнего веб-сайта
7. Оптимизация конструкции литиево-кислородных источников тока с использованием компьютерного моделирования

8. Разработка программного модуля для моделирования процесса гидрирования бензальдегида
9. Проектирование информационной системы для автоматической торговли на финансовых рынках
10. Компьютерное проектирование технологической схемы получения электроэнергии при утилизации попутных нефтяных газов
11. Разработка электронного лабораторного практикума по методам многокритериальной оптимизации
12. Разработка онтологии керамических нанокомпозитов для информационной системы «НКомпозит»
13. Разработка виртуального лабораторного практикума по неорганической химии «Химические свойства d-элементов подгруппы VIБ и их соединений»
14. Разработка приложения подготовки и наполнения данных по керамическим нанокомпозитам в информационной системе «НКомпозит»
15. Разработка программных модулей визуализации и их использование в электронных образовательных ресурсах
16. Разработка учебного пособия по компьютерному моделированию химико-технологических процессов в программном пакете UniSim Design Suite
17. «Проектирование подсистемы архивации данных о параметрах хранения электрорадиоэлементов НПО "Лакокраспокрытие»
18. Разработка web-приложения для информационной системы по составам растворов для электрохимичекого осаждения металлов
19. Компьютерное моделирование мембранного катализа на основе аппарата механики сплошных сред
20. Разработка программного модуля для расчета свойств нанотрубки из золота
21. Проектирование мобильного приложения доступа к системам облачных вычислений для химической технологии
22. Моделирование процесса экстракции янтарной кислоты с образованием диоктилового эфира
23. Моделирование течения нефти в призабойной зоне скважины при газохимическом воздействии на скважину
24. Моделирование и проектирование кристаллизатора емкостного типа с мешалкой
25. Проектирование шаблона системы параллельных вычислений с использованием низкоуровневого программирования
26. Моделирование химических реакций в нанопоре мембраны методом молекулярной динамики
27. Разработка программно-алгоритмического обеспечения дискретного классификатора на основе логических нейронной сети
28. Разработка автоматизированной системы безопасности движения транспортно-складской техники химического предприятия

6.2 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине не предусмотрены.

7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

На дисциплину «Учебная научно-исследовательская работа» учебным планом выделено 76 акад. часов самостоятельной работы.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Комплект оценочных средств по НИР предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы НИР. А также для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных средств по НИР включает:

– оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в форме устного опроса, позволяющего оценивать и диагностировать знание фактического материала, умение правильно использовать специальные термины и понятия, планировать и выполнять научное исследование;

– оценочные средства для проведения итогового контроля в форме зачёта.

8.1. Примеры вопросов для текущего контроля освоения дисциплины

Контрольные работы проводится в форме устного опроса по теме научно-исследовательской работы. Максимальная оценка за каждую работу – 20 баллов.

Контрольная работа №1

Максимальная оценка – 20 баллов

– Представление программы научного исследования.
– Основные достижения науки и производства по теме исследования.
– Актуальность выполняемой работы.
– Обоснование выбора и характеристика применяемых методов исследования.
– Предполагаемые научные и практические результаты выполняемого исследования.

Контрольная работа №2

Максимальная оценка – 20 баллов

– Контроль выполнения программы научно-исследовательской работы.
– Анализ аналитического обзора по теме исследования.
– Необходимость корректировки темы и методов выполняемого исследования.
– Анализ полученных научных результатов.
– Графическое представление результатов эксперимента.

Контрольная работа №3

Максимальная оценка – 20 баллов

– Соответствие содержания отчета программе исследования.
– Качество оформления отчета.
– Содержание презентации научно-исследовательской работы.

8.2. Итоговый контроль освоения дисциплины (Зачет с оценкой)

Итоговый контроль освоения дисциплины включает представление отчета по научно-исследовательской работе, устный доклад, презентацию результатов научного исследования и ответы на вопросы по теме работы.

Максимальная оценка на зачете – 40 баллов.

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Рекомендуемая литература

А) Основная литература:

1. Кукушкина В.В. Организация научно-исследовательской работы студентов (бакалавров): Учебное пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. 265с.
2. Герасимов Б.И., Дробышева В.В., Злобина Н.В. и др. Основы научных исследований: Учебное пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. 202 с.

Б) Дополнительная литература:

9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Реферативный журнал «Информатика» (РЖ ВИНИТИ РАН)
- Журнал Информатика. ISSN: 0203-8889
- Журнал Информатика и ее применения. ISSN: 1992-2264
- Журнал Информатика и образование. ISSN: 0234-0453

9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации данного курса подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- перечень тем научно-исследовательских работ (общее число тем – 60);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 40);

При использования электронного обучения и дистанционных образова-тельных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

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

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974/ (дата обращения: 26.11.2018).
2. 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/fgosvpo/7/6/1/ (дата обращения: 26.11.2018).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 04.04.2014 № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционны-х образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/6045/ (дата обращения: 26.11.2018).

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/ (дата обращения: 26.11.2018).
2. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru/ (дата обращения: 26.11.2018).

3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 26.11.2018).
4. ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 26.11.2018).

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося направлены на повышение ритмичности и эффективности его практической работы по курсу.

Учебный курс «Учебная научно-исследовательская работа» включает 1 модуль, состоящий из двух подразделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность.

Научно-исследовательская работа начинается с выбора темы и составления программы исследования. Структуру и краткое содержание основных разделов работы планирует руководитель НИР. Контроль за выполнением плана работы осуществляется руководителем и на контрольных точках.

Обучающийся на основании изучения научно-технической литературы формулирует цель и задачи исследования. При составлении аналитического обзора по теме исследования следует пользоваться информацией, в том числе и из периодических источников.

Выбор эффективных методов и методик достижения желаемых результатов исследования обучающийся выбирает самостоятельно и обсуждает с руководителем НИР.

Проведение соответствующих экспериментов для получения практических результатов; анализ, интерпретация и обобщение результатов исследования; формулировка выводов обучающийся проводит самостоятельно.

1.2 Подготовка научного доклада и презентации.

Изучение материала подразделов 1 и 2 заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка контрольной работы составляет по 20 баллов.

Учебная программа дисциплины «Учебная научно-исследовательская работа» предусматривает подготовку и написание отчета по самостоятельно выполненной научной работе по выбранной теме. В отчет включаются сведения для составления аналитического обзора по теме НИР, а также полученные в ходе научно-исследовательской работы систематизированные экспериментальные данные.

Целью выполнения научного исследования и подготовки отчета и презентации является закрепление полученных знаний по дисциплине, расширение эрудиции и кругозора в области Информатики и вычислительной техники, развитие творческого потенциала и самостоятельного мышления. При подготовке отчета обучающийся приобретает навыки работы с информационными ресурсами, опыт выполнения научных экспериментов с привлечением различных методов исследования, изложения, анализа и обобщения результатов исследования, формулирования выводов по работе, знакомство с правилами оформления научных отчетов.

При оформлении отчета о научном исследовании следует ориентироваться на требования ГОСТ 7.32 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Совокупная оценка текущей работы обучающегося в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ (собеседований). Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 60 баллов.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается промежуточным контролем в форме зачета с оценкой. Максимальная оценка на зачете составляет 40 баллов. На зачет обучающийся представляет подготовленный отчет о НИР в форме пояснительной записки, презентацию и устный доклад, затем отвечает на вопросы по теме представленной НИР.

Доклад, презентация, ответы на вопросы оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний. Максимальная оценка отчета НИР (реферата) составляет 40 баллов.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и полученных на зачете. Максимальная общая оценка по дисциплине составляет 100 баллов.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, руководящих НИР, является выработка у обучающихся навыков выполнения научно-исследовательской работы и обобщения и обработки полученных результатов.

Научный руководитель НИР:

– совместно с обучающимся составляет программу научно-исследовательской работы и устанавливает календарные сроки се проведения;

– согласовывает график проведения научно-исследовательской работы и осуществляет систематический контроль за ходом ее выполнения;

– рекомендует обучающимся ознакомление с публикациями в периодических журналах и Интернет-ресурсах;

– оказывает помощь по вопросам, связанным с прохождением научно-исследовательской работы и оформлением отчета;

– участвует в работе комиссии по защите отчетов студентов по НИР.

Выдавая задание с указанием темы научного исследования, направленного на решение конкретных научных задач по теме работ, преподавателю необходимо уделить внимание следующим вопросам:

- постановке цели и определению задач исследования;

- выбору методов исследования для решения конкретных научных задач.

Необходимо обратить внимание на составление программы исследования и содержание основных разделов отчета о выполнении научно-исследовательской работы. Помочь обучающимся сформулировать цель и задачи исследования.

Следует уделить особое внимание анализу, интерпретации и обобщению результатов исследования; формулированию выводов по работе.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

12 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения бакалаврами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная систем ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0 1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки

6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ для пользователей РХТУ 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
7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com	ORBIT является глобальным оперативно обновляемым патентным порталом, позволяющим осуществлять поиск в перечне заявок на патенты,

		Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	полученных, приблизительно, 80-патентными учреждениями в различных странах мира и предоставленных грантов.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1, млн. из которых представлены в полном тексте.
12	AmericanChemicalSo ety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии химической технологии Core + издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянучнойбазыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижени прогресса, обсуждение актуальны проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**

16	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH

19.	БазаданныхSciFinder омпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это поисковый сервис, обеспечивающий многоаспектный поиск как библиографической информации, так и информации по химическим реакциям, структурным соединениям и патентам. Основна тематика обширного поискового массива — химия, а также ряд смежных дисциплин, таких как материаловедение, биохимия и биомедицина, фармакология, химическая технология, физика, геология, металлургия и другие.
20	Издательство Elsevie наплатформеScienceI irect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различны отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection — содержит более 5 000 книг по 2 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.

22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

13 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «Учебная научно-исследовательская работа» проводятся в форме практических занятий.

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

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

13.2. Учебно-наглядные пособия:

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса и заданиями по лабораторным работам.

13.3. 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.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса, к лабораторным занятиям.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office	Государственный	210	бессрочная

	Standard 2007	контракт № 143-164ЭА/2010 от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 42931328		
2	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	21	бессрочная
3	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	Номер лицензии ICM-170298	1	до 14.03.2020

14 ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований. 1.2 Выполнение научных исследований.	*Знает* порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области. *Умеет* осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по профилю выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий. *Владеет* способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и технологических работ.	Оценка за контрольные работы №1, 2. Оценка на зачете.

Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований. 1.2 Подготовка научного доклада и презентации.	*Знает* теоретические основы по тематике работы и применять эти знания на практике. *Умеет* работать на современных оборудовании, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать результаты. *Владеет* способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.	Оценка за контрольную работу №3. Оценка на зачете.

15 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301).

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д. И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А. А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»

Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА»
(*Б2.О.03(П)*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующей кафедрой информационных компьютерных технологий, д.т.н., профессором Кольцовой Э.М.

Программа рассмотрена и одобрена на расширенном заседании кафедры информационных компьютерных технологий РХТУ им.Д.И. Менделеева «14» мая 2019 г., протокол № 18

СОДЕРЖАНИЕ

			Стр.
1		Цели и задачи дисциплины……..	4
2		Требования к результатам освоения дисциплины…….	4
3		Объем дисциплины и виды учебной работы……..	11
4		Содержание дисциплины…….	11
	4.1	Разделы дисциплины……	11
	4.2	Содержание разделов дисциплины	12
5		Соответствие содержания дисциплины требованиям к результатам ее освоения……	12
6		Самостоятельная работа……..	19
7		Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины …….	19
	7.1	Требования к отчету о прохождении производственной практики……	19
	7.2	Примерная тематика индивидуальных заданий ……	20
	7.3	Перечень контрольных вопросов при итоговом опросе о прохождении практики ……..	20
8		Учебно-методическое обеспечение дисциплины……..	21
	8.1	Рекомендуемая литература……	21
	8.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации……	21
	8.3	Средства обеспечения освоения дисциплины……	22
9		Методические рекомендации для обучающихся……	22
	9.1	Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий…….	22
	9.2	Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..	23
10		Методические рекомендации для преподавателей…….	23
	10.1	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……..	23
	10.2	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……	23
11		Рекомендации по реализации производственной практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ……	24
12		Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе……	24
13		Материально-техническое обеспечение дисциплины……	32
14		Требования к оценке качества освоения программы…….	32
15		Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья…….……	34

1. Цели и задачи дисциплины

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника по профилю «Системы автоматизированного проектирования химических производств», рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом проведения практик выпускающими кафедрами силикатного профиля РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Программа относится к блоку (Б2.О.02(П)) Учебного плана – Производственная практика и рассчитана на прохождение обучающимися производственной практики в 6 семестре (3 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области информационных систем и технологий.

Цель производственной практики – практическое ознакомление и изучение технологических процессов создания продукта (программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем), структуры предприятий, основного технологического оборудования.

Основной задачей производственной практики является формирование у обучающихся компетенций, связанных с целостным представлением о технологиях создания продукта, организацией и структурой предприятий по его производству, способности и готовности осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля основных параметров технологического процесса и продукта, работой с нормативно-технической документацией.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Прохождение производственной практики при подготовке бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника по профилю «Системы автоматизированного проектирования химических производств», способствует формированию следующих компетенций:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки

		продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать: типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия. УК-3.2. Уметь: действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального. УК-3.3. Владеть: навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знать: основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда. УК-6.2. Уметь: демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории. УК-6.3. Владеть: способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности.

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеть: способами применения необходимых информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.1. Знать: принципы информационной и библиографической культуры , методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.2. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.3. Владеть: методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности.
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.1. Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности. ОПК-4.2. Уметь: анализировать и применять стандарты, нормы, правила и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Владеть: методами составления, компоновки, оформления нормативной и технической документации , адресованной другим специалистам.

ОПК-6. Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ОПК-6.1. Знать: принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. ОПК-6.2. Уметь: анализировать ресурсы организации, разрабатывать бизнес-планы развития IT, составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. ОПК-6.3. Владеть: методами разработки технических заданий.
ОПК-7. Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7.1. Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов. ОПК-7.2. Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов. ОПК-7.3. Владеть: способами проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов.
ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1. Знать: основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения. ОПК-8.2. Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы , интегрировать программные модули. ОПК-8.3. Владеть: языком программирования, методами отладки и тестирования работоспособности программы.
ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9.1. Знать: методики использования программных средств для решения практических задач. ОПК-9.2. Уметь: анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство. ОПК-9.3. Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа или видеоролика.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных. Ведение технической документации. Тестирование компонентов ИС по заданным сценариям. Начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем. Осуществление технического сопровождения информационных систем в процессе ее эксплуатации. Информационное обеспечение прикладных процессов	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем	ПК-9. Способен обеспечивать информационную безопасность на уровне БД.	ПК-9.1. Знать: модели и структуры данных, физические модели БД, особенности реализации структуры данных и управления данными в установленной БД. ПК-9.2. Уметь: использовать современные средства администрирования баз данных. ПК-9.3. Владеть: средствами защиты от несанкционированного доступа БД.	06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.001 Программист (уровень квалификации - 6) 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.011 Администратор баз данных (уровень квалификации - 6) 06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6) 06.027 Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6)
		ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3	

			Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	
		ПК-11. Способен осуществлять управление программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, осуществлять администрирование сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации.	ПК-11.1. Знать: архитектуры, программно-аппаратные средства инфокоммуникационных систем организации. ПК-11.2. Уметь: разрабатывать стратегии управления программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы(подсистемы) организации. ПК-11.3 Владеть: приемами управления программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы(подсистемы) организации.	
		ПК-12. Способен осуществлять администрирование процесса контроля производительности сетевых	ПК-12.1. Знать: существующие средства контроля производительности, показатели производительности,	

		устройств и программного обеспечения, проводить регламентные работы на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	нормативное обеспечение инфокоммуникационной системы. ПК-12.2. Уметь: выбирать и пользоваться сетевыми средствами контроля администрирования инфокоммуникационной системы. ПК-12.3 Владеть: нормативным обеспечением инфокоммуникационной системы.	
		ПК-13. Способен осуществлять администрирование процесса управления безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения.	ПК-13.1. Знать: существующие средства контроля безопасности, нормативное обеспечение безопасности инфокоммуникационной системы. ПК-13.2. Уметь: выбирать и использовать сетевые средства контроля безопасности инфокоммуникационной системы. ПК-13.3 Владеть: нормативным обеспечение контроля безопасности инфокоммуникационной системы	

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– стандарты и методологии создания программного обеспечения (ПО);

– современные технологии проектирования компонентов программных комплексов и баз данных;
– правила техники безопасности, экологии и производственной санитарии;

уметь:

– принимать конкретные технические решения при разработке объектов профессиональной деятельности, выбирать технологии и инструментальные средства и с учетом эффективности их применения;
– использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов, элементы экономического анализа в практической деятельности;

владеть:

– современными инструментальными средствами и технологиями программирования;
– способностью и готовностью осуществлять технологический процесс разработки объектов профессиональной деятельности.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Практика проводится в 6 семестре. Контроль освоения студентами материала курса осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Виды учебной работы	Всего	
	Зачет. единиц	Академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3,0**	**108**
Самостоятельная работа (СР), в том числе:	**3,0**	**108**
Контактная самостоятельная работа	3,0	0,2
Самостоятельное выполнение разделов дисциплины		107,8
Вид итогового контроля: зачет с оценкой		

Виды учебной работы	Всего	
	Зачет. единиц	Астр. часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**3,0**	**81**
Самостоятельная работа (СР), в том числе:	**3,0**	**81**
Контактная самостоятельная работа	3,0	0,15
Самостоятельное выполнение разделов дисциплины		80,85
Вид итогового контроля: зачет с оценкой		

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины

Раздел	Раздел дисциплины	Самостоятельная работа, часов
Раздел 1	Ознакомление с технологиями проектирования и разработки объектов профессиональной деятельности и структурой предприятия.	36
Раздел 2	Изучение основных технологических подходов проектирования и разработки объектов профессиональной деятельности. Выполнение индивидуального задания.	54
Раздел 3	Систематизация материала, подготовка отчета.	18
	Всего часов	**108**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Ознакомление с технологиями проектирования и разработки объектов профессиональной деятельности и структурой предприятия

Общая характеристика предприятия. Методики и технологии разработки объектов профессиональной деятельности. Структура предприятия, основные подразделения и рабочие группы. Характеристики основного оборудования и инструментальных средств проектирования и разработки объектов профессиональной деятельности.

Раздел 2. Изучение основных технологических подходов проектирования и разработки объектов профессиональной деятельности. Выполнение индивидуального задания.

Основные и вспомогательные процессы разработки продукта на предприятии. Параметры основных процессов разработки продукта и работы технологического оборудования. Методы контроля и управления процессами разработки продукта. Контроль качества готового продукта.

Выполнение индивидуального задания.

Раздел 3. Систематизация материала, подготовка отчета.

Обобщение и систематизация данных по структуре, технологии проектирования и разработки продукта, применяемому оборудованию. Поиск и сбор недостающих данных. Подготовка и написание отчета. Подготовка и написание отчета по выполнению индивидуального задания.

5. Соответствие содержания дисциплины требованиям к результатам ее освоения

Компетенции	Модули		
	1	2	3
В результате освоения дисциплины студент должен:			
***Знать*:**			
– стандарты и методологии создания программного обеспечения (ПО);	+	+	+
– современные технологии проектирования компонентов программных комплексов и баз данных;	+	+	+
– правила техники безопасности, экологии и производственной санитарии;	+	+	+
Уметь:			
– принимать конкретные технические решения при разработке объектов профессиональной деятельности, выбирать технологии и инструментальные средства и с учетом эффективности их применения;		+	+
– использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов, элементы экономического анализа в практической деятельности;		+	+
Владеть:			
– современными инструментальными средствами и технологиями программирования;		+	+
– способностью и готовностью осуществлять технологический процесс разработки объектов профессиональной деятельности.	+	+	+
Универсальные компетенции:			

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.	+	+	+
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать: типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия. УК-3.2. Уметь: действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального. УК-3.3. Владеть: навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем.	+	+	+
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знать: основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда. УК-6.2. Уметь: демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории.	+	+	+

	УК-6.3. Владеть: способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности.			
Общепрофессиональные компетенции:				
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	+	+	+
ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеть: способами применения необходимых информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	+	+	+
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знать: принципы информационной и библиографической культуры ,	+	+	+

на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.2. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.3. Владеть: методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности.			
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.1. Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности. ОПК-4.2. Уметь: анализировать и применять стандарты, нормы, правила и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Владеть: методами составления, компоновки, оформления нормативной и технической документации , адресованной другим специалистам.	+	+	+
ОПК-6. Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов	ОПК-6.1. Знать: принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение	+	+	+

компьютерным и сетевым оборудованием	отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. ОПК-6.2. Уметь: анализировать ресурсы организации, разрабатывать бизнес-планы развития IT, составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. ОПК-6.3. Владеть: методами разработки технических заданий.			
ОПК-7. Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7.1. Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов. ОПК-7.2. Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов. ОПК-7.3. Владеть: способами проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов.	+	+	+
ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1. Знать: основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения. ОПК-8.2. Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы , интегрировать программные модули. ОПК-8.3. Владеть: языком программирования, методами отладки и тестирования работоспособности программы.	+	+	+
ОПК-9. Способен осваивать методики использования	ОПК-9.1. Знать: методики использования	+	+	+

программных средств для решения практических задач	программных средств для решения практических задач. ОПК-9.2. Уметь: анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство. ОПК-9.3. Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа или видеоролика.			
Профессиональные компетенции:				
ПК-9. Способен обеспечивать информационную безопасность на уровне БД.	ПК-9.1. Знать: модели и структуры данных, физические модели БД, особенности реализации структуры данных и управления данными в установленной БД. ПК-9.2. Уметь: использовать современные средства администрирования баз данных. ПК-9.3. Владеть: средствами защиты от несанкционированного доступа БД.	+	+	+
ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3 Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и	+	+	+

	технических документов.			
ПК-11. Способен осуществлять управление программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, осуществлять администрирование сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации.	ПК-11.1. Знать: архитектуры, программно-аппаратные средства инфокоммуникационных систем организации. ПК-11.2. Уметь: разрабатывать стратегии управления программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы(подсистемы) организации. ПК-11.3 Владеть: приемами управления программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы(подсистемы) организации.	+	+	+
ПК-12. Способен осуществлять администрирование процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения, проводить регламентные работы на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	ПК-12.1. Знать: существующие средства контроля производительности, показатели производительности, нормативное обеспечение инфокоммуникационной системы. ПК-12.2. Уметь: выбирать и пользоваться сетевыми средствами контроля администрирования инфокоммуникационной системы. ПК-12.3 Владеть: нормативным обеспечением инфокоммуникационной системы.	+	+	+
ПК-13. Способен осуществлять администрирование процесса управления безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения.	ПК-13.1. Знать: существующие средства контроля безопасности, нормативное обеспечение безопасности инфокоммуникационной системы. ПК-13.2. Уметь: выбирать и использовать сетевые средства контроля безопасности инфокоммуникационной системы. ПК-13.3 Владеть: нормативным обеспечение контроля безопасности	+	+	+

	инфокоммуникационной системы			

6. Самостоятельная работа

Производственная практика проводится в форме самостоятельной работы обучающегося на предприятиях информационного направления под руководством руководителя практики от Предприятия в объеме 108 академических часов.

К прохождению производственной практики на территории предприятия допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности, внутреннему распорядку предприятия и прослушавшие лекции о структуре предприятия и организации производственного процесса. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом.

7 Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется студенту по итогам написания отчета о прохождении производственной практики (максимальная оценка за отчет о прохождении производственной практики – 40 баллов), отчета о выполнении индивидуального задания (максимальная оценка за отчет о выполнении индивидуального задания – 20 баллов) и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

7.1 Требования к отчету о прохождении производственной практики

Отчет о прохождении производственной практики выполняется студентом во время прохождения практики в соответствии с календарным учебным графиком рабочего учебного плана подготовки бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника по профилю «Системы автоматизированного проектирования химических производств».

Отчет о прохождении производственной практики должен содержать следующие основные разделы:

- Титульный лист с наименованием вида практики и названия предприятия – места прохождения практики;
- Содержание отчета;
- Цели и задачи производственной практики;
- Краткая историческая справка о предприятии – места прохождения практики;
- Ассортимент и объемы продукции, производимой предприятием, с указанием нормативных документов и сертификатов на выпускаемую продукцию;
- Структура предприятия, основные отделы;
- Список источников информации для подготовки отчета.

Отчет о прохождении производственной практики выполняется с помощью персонального компьютера на листах формата А4, поля – стандартные, шрифт – Times New Roman, 12, через 1,5 интервала. Желательно иллюстрировать текстовый материал рисунками и фотографиями, выполненными во время прохождения практики или полученными из сети Интернет.

Объем отчета не должен превышать 50 стр.

7.2 Примерная тематика индивидуальных заданий

Индивидуальное задание выполняется обучающимся самостоятельно на основе сбора дополнительной информации во время прохождения производственной практики, а также информации, полученной из других источников, например, сети Интернет.

Индивидуальное задание направлено на углубленное изучение обучающимся тех или иных вопросов, связанных с информационными системами и технологиями, продуктами, программным обеспечением.

Отчет о выполнении индивидуального задания должен выполняться в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчету о прохождении производственной практики. Отчет о выполнении индивидуального задания должен включать текст, необходимые рисунки, формулы, схемы и фотографии.

Примерная тематика индивидуальных заданий представлена ниже:

1. Лабораторные экспериментальные исследования.
2. Составление математического описания технологического процесса или объекта.
3. Разработка алгоритмов, блок-схем, программных модулей.
4. Проведение расчётных исследований и экспериментов.
5. Разработка баз данных, информационных систем.
6. Проектирование химико-технологических объектов.
7. Построение химико-технологических схем различных производств.
8. Изучение особенностей структуры и функционирования отдельных информационных систем и сетей предприятия.
9. Изучение физико-химических особенностей технологических процессов.
10. Изучение автоматизированных систем управления процессами.
11. Изучение научно-технической литературы, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в области информационных технологий и систем.
12. Участие в проведении научных исследований и/или проведении технических разработок,
13. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме (заданию).
14. Изучение пакетов прикладного программного обеспечения, баз данных.
15. Создание и модернизация существующего программного обеспечения.
16. Приобретение опыта использования операционных систем, систем программирования, СУБД, офисных приложений для самостоятельного поиска и анализа информации.
17. Приобретение на практике опыта самостоятельного проектирования и опыта участия в управлении производственными и технологическими процессами.
18. Участие во вводе в эксплуатацию, сопровождении и модернизации информационных систем.

7.3 Перечень контрольных вопросов при итоговом опросе о прохождении практики

1. В чём особенности изучаемого химико-технологического процесса или объекта?
2. Какие уравнения входят в математическую модель объекта?
3. Какие численные методы использовались для решения уравнений математического описания? В чём заключается суть этих методов?
4. Какой использован язык программирования?
5. Привести пояснения содержания вычислительных алгоритмов.
6. Привести пояснения содержания блок-схем программ.

7. Какова точность полученных расчётных и экспериментальных результатов?
8. Какова интерпретация полученных результатов?
9. С какими новыми пакетами прикладных программ познакомились?
10. Какие новые знания и умения приобретены во время производственной практики?
11. Каково аппаратное обеспечение информационных систем на объекте практики (серверы, сети, системы хранения)?
12. Каким образом организован процесс проектирования, разработки, тестирования, внедрения программного обеспечения?
13. Какие Вам известны способы, приёмы и алгоритмы проектирования химико-технологических процессов?
14. Какие операционные системы и службы используются в масштабе предприятия для организации работы и взаимодействия множества пользователей?
15. Каким образом информационные технологии используются для оптимизации бизнес-процессов или производственных процессов предприятия?
16. Какие СУБД используются для хранения и обработки данных? Какое количество данных они хранят?
17. Каким образом организовано резервное копирование и хранение данных?
18. Каков состав риск-планов на случай выхода из строя информационных систем предприятия?

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература

1. Резник С. Д., Игошина И. А. Студент вуза: технологии и организации обучения. М.: «ИНФРА-М», 2009. 475 с.
2. Кожухар В. М. Основы научных исследований: Учебное пособие. М.: Дашков и К, 2013. 216 с.
3. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2013. 224 с.

Б. Дополнительная литература

4. Пятницкая-Позднякова И. С. Основы научных исследований в высшей школе. Учебное пособие. М.: Высшая шк., 2003. 116 с.
5. Булатова О. С. Искусство современного урока. М.: «Academia», 2007. 256 с.
6. Полат Е. С., Бухаркина М. Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования. М.: Academia, 2007. 368 с.

8.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Реферативный журнал «Информатика» (РЖ ВИНИТИ РАН)
- Журнал Информатика. ISSN: 0203-8889
- Журнал Информатика и ее применения. ISSN: 1992-2264
- Журнал Информатика и образование. ISSN: 0234-0453

8.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

При использования электронного обучения и дистанционных образова-тельных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

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

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 16.12.2018).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального 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/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения: 16.12.2018).
3. Положение о порядке организации практики в Российском химико-технологическом университете имени Д. И. Менделеева [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://old.muctr.ru/univsubs/edudept/pologenie_praktika_2.pdf (дата обращения: 16.12.2018).

9. Методические рекомендации для обучающихся

9.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Производственная практика проводится в 6 семестре в течение 2 недель в форме самостоятельной работы обучающегося на предприятиях информационного направления под руководством руководителя практики от предприятия.

К прохождению производственной практики на территории предприятия допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности, внутреннему распорядку предприятия и прослушавшие лекции о структуре предприятия и организации производственного процесса. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом.

Итоговая оценка по дисциплине (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется студенту по итогам написания отчета о прохождении производственной практики (максимальная оценка за отчет о прохождении производственной практики – 40 баллов), отчета о выполнении индивидуального задания (максимальная оценка за отчет о выполнении индивидуального задания – 20 баллов) и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

Требования к отчету о прохождении производственной практики представлены в разделе 7.1 настоящей программы.

Примерные темы индивидуальных заданий и требования к отчету об их выполнении представлены в разделе 7.2 программы.

Вопросы для итогового опроса студентов представлены в разделе 7.3 программы.

Во время прохождения производственной практики обучающиеся должны строго соблюдать все правила и нормы поведения, установленные на предприятии.

Для получения информации, необходимой для подготовки отчета о прохождении практики и выполнения индивидуального задания, обучающиеся должны обращаться к руководителю практики от предприятия и широко использовать возможности сети Интернет.

9.2. Для студентов, 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. 3. Распределение баллов соответствует п. 9.1 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.

10 Методические рекомендации для преподавателей

10.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, проводящих производственную практику, является практическое ознакомление обучающихся со структурой предприятий, производимым ими программными продуктами, методами и особенностями управления технологическим процессом и основным технологическим оборудованием, а также формирование у обучающихся профессиональных компетенций, предусмотренных учебным планом.

Производственная практика проводится на предприятиях, с которыми Университетом заключен договор на проведение производственной практики

Перед выездом на практику руководители практики от Университета проводят собрания в группах, на которых разъясняют цели, задачи и порядок прохождения практики, выдают студентам программы практики, индивидуальные задания, знакомят с требованиями к отчетам о прохождении практики и порядком сдачи зачета.

Руководитель практики от Университета обязан за 1-3 дня до начала практики студентов прибыть на предприятие и решить организационные вопросы. Совместно с руководителем практики от Предприятия распределить студентов по рабочим местам и согласовать календарный план прохождения практики; подготовить индивидуальные задания для студентов; решить, если это необходимо, вопрос обеспечения студентов жильем на время практики.

По прибытии на предприятие перед началом работы студенты проходят инструктаж по охране труда, противопожарной безопасности и знакомятся с правилами внутреннего распорядка на предприятии.

Работа практикантов должна контролироваться руководителями практики от предприятия и университета в установленном порядке.

10.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 9.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

11 Рекомендации по реализации производственной практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления практика реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено прохождение практики по письменному заявлению обучающегося.

При реализации практики на основании письменного заявления обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение практики для студентов-инвалидов лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

Все локальные нормативные акты РХТУ им. Д. И. Менделеева по вопросам реализации дисциплины (модуля) практики, доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена и (или) зачета, проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене и (или) зачете, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

12 Перечень информационных технологий, используемых 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 обучающегося.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения бакалаврами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные

			сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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

7	Справочно-правовая система «Консультант+ »,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7

		-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	млн. из которых представлены в полном тексте.
12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянаучнойбазыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и

	компании ClarivateAnalytics	(Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH

19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.
20	Издательство Elsevier наплатформеScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.

22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-3-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

13 Материально-техническое обеспечение дисциплины

В соответствии с учебным планом производственная практика проводится в форме самостоятельной работы студента с использованием материально-технической базы Предприятия и Университета.

14 Требования к оценке качества освоения программы

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Ознакомление с технологиями проектирования и разработки объектов профессиональной деятельности и структурой предприятия.	***знает:*** – стандарты и методологии создания программного обеспечения (ПО); – современные технологии проектирования компонентов программных комплексов и баз данных; – правила техники безопасности, экологии и производственной санитарии; ***умеет:*** – принимать конкретные технические решения при разработке объектов профессиональной деятельности, выбирать технологии и инструментальные средства и с учетом эффективности их применения; – использовать нормативные документы по качеству,	Оценка за отчет о прохождении производственной практики

	стандартизации и сертификации продуктов, элементы экономического анализа в практической деятельности; ***владеет:*** – современными инструментальными средствами и технологиями программирования; – способностью и готовностью осуществлять технологический процесс разработки объектов профессиональной деятельности.	
Раздел 2. Изучение основных технологических подходов проектирования и разработки объектов профессиональной деятельности. Выполнение индивидуального задания.	***знает:*** – стандарты и методологии создания программного обеспечения (ПО); – современные технологии проектирования компонентов программных комплексов и баз данных; – правила техники безопасности, экологии и производственной санитарии; ***умеет:*** – принимать конкретные технические решения при разработке объектов профессиональной деятельности, выбирать технологии и инструментальные средства и с учетом эффективности их применения; – использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов, элементы экономического анализа в практической деятельности; ***владеет:*** – современными инструментальными средствами и технологиями программирования; – способностью и готовностью осуществлять технологический процесс разработки объектов профессиональной деятельности.	Оценка за отчет о прохождении производственной практики Оценка за отчет о выполнении индивидуального задания
Раздел 3. Систематизация материала, подготовка отчета.	***знает:*** – стандарты и методологии создания программного обеспечения (ПО); – современные технологии проектирования компонентов	Результаты итогового опроса; Оценка за зачет по производственной практике.

	программных комплексов и баз данных; – правила техники безопасности, экологии и производственной санитарии; ***умеет:*** – принимать конкретные технические решения при разработке объектов профессиональной деятельности, выбирать технологии и инструментальные средства и с учетом эффективности их применения; – использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов, элементы экономического анализа в практической деятельности; ***владеет:*** – современными инструментальными средствами и технологиями программирования; – способностью и готовностью осуществлять технологический процесс разработки объектов профессиональной деятельности.	

15 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА)»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА» (*Б2.В.02(П)*)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующей кафедрой информационных компьютерных технологий, д.т.н., профессором Кольцовой Э.М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий факультета информационных технологий и управления «14» мая 2019 г., протокол № 18

СОДЕРЖАНИЕ

			Стр.
1		Цели и задачи дисциплины……..	4
2		Требования к результатам освоения дисциплины…….	4
3		Объем дисциплины и виды учебной работы……..	7
4		Содержание дисциплины……..	8
	4.1	Разделы дисциплины…….	8
	4.2	Содержание разделов дисциплины	8
5		Соответствие содержания дисциплины требованиям к результатам ее освоения……..	8
6		Самостоятельная работа……...	11
7		Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины ……	11
	7.1	Требования к отчету о прохождении преддипломной практики……..	11
	7.2	Примерная тематика отчетов по преддипломной практике ……	12
8		Учебно-методическое обеспечение дисциплины……...	14
	8.1	Рекомендуемая литература……...	14
	8.2	Рекомендуемые источники научно-технической информации…….	14
	8.3	Средства обеспечения освоения дисциплины…….	14
9		Методические рекомендации для обучающихся……	15
	9.1	Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий…….	15
	9.2	Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий…….	15
10		Методические рекомендации для преподавателей…….	16
	10.1	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий……	16
	10.2	Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий……	17
11		Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе……	17
12		Материально-техническое обеспечение дисциплины……	25
13		Требования к оценке качества освоения программы……..	26
14		Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья…….…….…….……	28

1. Цели и задачи дисциплины

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника по профилю «Системы автоматизированного проектирования химических производств», рекомендациями методической секции Ученого совета РХТУ им. Д. И. Менделеева и накопленным опытом проведения практик выпускающими кафедрами силикатного профиля РХТУ им. Д. И. Менделеева.

Программа относится к блоку (Б2.В.02(Пд)) Учебного плана – Преддипломная практика и рассчитана на прохождение обучающимися производственной практики в 8 семестре (4 курс) обучения. Программа предполагает, что обучающиеся освоили все дисциплины, предусмотренные учебным планом, и имеют теоретическую и практическую подготовку в области информатики и вычислительной техники, в том числе в области систем автоматизированного проектирования химических производств.

Цель преддипломной практики – выполнение выпускной квалификационной работы.

Основной задачей преддипломной практики является окончательное формирование у обучающихся профессиональных компетенций, связанных с производственно-технологической и научно-исследовательской деятельностью: размещением, эксплуатацией и обслуживанием технологического оборудования, управлением технологическими процессами создания продукта (программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем), освоением технологических процессов и оборудования в ходе разработки продукта, сбором и изучением научно-технической информации по тематике исследования, проведением экспериментов по заданной методике, анализом их результатов и подготовкой данных для составления научных отчетов и публикаций и т.п.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Прохождение преддипломной практики при подготовке бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника по профилю «Системы автоматизированного проектирования химических производств» способствует формированию следующих компетенций:

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия

		решений.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				

Проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных. Ведение технической документации. Тестирование компонентов ИС по заданным сценариям. Начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем. Осуществление технического сопровождения информационных систем в процессе ее эксплуатации. Информационное обеспечение прикладных процессов	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем	ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3 Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.001 Программист (уровень квалификации - 6) 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.011 Администратор баз данных (уровень квалификации - 6) 06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6) 06.027 Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное	ПК-14. Проводить юзабилити-исследование программных продуктов и/или аппаратных средств.	ПК-14.1. Знать: принципы эргономики, средства разработки эргономичных человеко-машинных интерфейсов. ПК-14.2. Уметь: пользоваться системами разработки эргономических систем. ПК-14.3	06.025 Специалист по дизайну графических пользовательских интерфейсов (уровень квалификации - 6) 40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами (уровень квалификации - 6)

	обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем		Владеть: методами оценки эргономичности технических систем.	
		ПК-15. Организация выполнения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике	ПК-15.1. Знать: основы проведения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике. ПК-15.2. Уметь: проводить отдельные виды работ по имеющемуся плану. ПК-15.3 Владеть: приемами выполнения научно-исследовательских работ.	

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики и темой выпускной квалификационной работы;

– выполнять концептуальное проектирование продукта;

– выполнять рабочее проектирование при разработке продукта;

– выполнять обработку и анализ результатов тестирования и испытаний;

– анализировать возникающие в производственной и научно-исследовательской деятельности затруднения и искать пути их разрешения;

уметь:

– работать с научными текстами, пользоваться научно-справочным аппаратом, оформлять результаты научных исследований;

– использовать полученные теоретические знания для разработки объектов профессиональной деятельности.

владеть:

– способностью принимать конкретные проектные решения, выбирать технологии при разработке объектов профессиональной деятельности, с учетом эффективности;

– способностью к использованию полученных теоретических и практических знаний для решения задач профессиональной деятельности.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Практика проводится в 8 семестре. Итоговый контроль прохождения преддипломной практики осуществляется путем проведения зачета с оценкой.

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6,0**	**216**
Самостоятельная работа (СР), в том числе:	**6,0**	216
Контактная самостоятельная работа	6,0	0,2
Самостоятельное выполнение разделов дисциплины		215,8
Вид итогового контроля: зачет с оценкой		

Виды учебной работы	Объем	
	В зачетных единицах	В астран. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**6,0**	**162**
Самостоятельная работа (СР), в том числе:	**6,0**	162
Контактная самостоятельная работа	6,0	0,15
Самостоятельное выполнение разделов дисциплины		161,85
Вид итогового контроля: зачет с оценкой		

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины

Раздел	Раздел дисциплины	Объем раздела дисциплины
Раздел 1	Введение: цели и задачи преддипломной практики.	4
Раздел 2	Выполнение выпускной квалификационной работы.	212
	Всего часов	**216**

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение: цели и задачи преддипломной практики

Цели и задачи преддипломной практики. Составление и согласование плана выполнения выпускной квалификационной работы, контрольных точек, вида и объема представляемого к каждой контрольной точке материала. Организационно-методические мероприятия. Инструктажи на рабочем месте, по электробезопасности и противопожарной безопасности.

Раздел 2. Выполнение выпускной квалификационной работы

Сбор научно-технической информации по теме выпускной квалификационной работы. Отработка методик и выполнение экспериментальных исследований.

Разработка общей концепции продукта. Подбор и согласование методов средств решения задач. Выполнение рабочего проектирования продукта. Описание всех стадий разработки инструкций использования продукта.

Сбор, обработка и систематизация материала. Оформления отчета по преддипломной практике.

5. Соответствие содержания дисциплины требованиям к результатам ее освоения

Компетенции		Разделы	
		1	2
В результате освоения дисциплины студент должен:			
***Знать*:**			
– выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики и темой выпускной квалификационной работы;		+	+
– выполнять концептуальное проектирование продукта;			+
– выполнять рабочее проектирование при разработке продукта;			+
– выполнять обработку и анализ результатов тестирования и испытаний;			+
– анализировать возникающие в производственной и научно-исследовательской деятельности затруднения и искать пути их разрешения;		+	+
Уметь:			
– работать с научными текстами, пользоваться научно-справочным аппаратом, оформлять результаты научных исследований;		+	+
– использовать полученные теоретические знания для разработки объектов профессиональной деятельности.			+
Владеть:			
– способностью принимать конкретные проектные решения, выбирать технологии при разработке объектов профессиональной деятельности, с учетом эффективности;			+
– способностью к использованию полученных теоретических и практических знаний для решения задач профессиональной деятельности.			+
Универсальные компетенции:			
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками;		+

	методами принятия решений.		
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.	+	+
Профессиональные компетенции:			
ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3 Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	+	+
ПК-14. Проводить юзабилити-исследование программных продуктов и/или аппаратных средств.	ПК-14.1. Знать: принципы эргономики, средства разработки эргономичных человеко-машинных интерфейсов. ПК-14.2. Уметь: пользоваться системами разработки эргономических систем.		+

	ПК-14.3 Владеть: методами оценки эргономичности технических систем.		
ПК-15. Организация выполнения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике	ПК-15.1. Знать: основы проведения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике. ПК-15.2. Уметь: проводить отдельные виды работ по имеющемуся плану. ПК-15.3 Владеть: приемами выполнения научно-исследовательских работ.		+

6. Самостоятельная работа

Преддипломная практика проводится в форме самостоятельной работы обучающегося в объеме 324 академических часа. Регламент практики определяется и устанавливается в соответствии с учебным планом и темой государственной итоговой аттестации обучающегося.

Основу содержания самостоятельной работы обучающегося при прохождении преддипломной практики в случае выполнения выпускной квалификационной работы в виде НИР составляет освоение методов, приемов, технологий анализа и систематизации научно-технической информации, разработка планов и программ проведения научных исследований и выполнение исследований по теме выпускной квалификационной работы с учётом интересов и возможностей кафедры или организации, где она проводится.

При прохождении преддипломной практики обучающийся должен использовать совокупность форм и методов самостоятельной работы:

- посещение семинаров кафедры (проблемной лаборатории, научной группы);
- изучение методик анализа и систематизации научно-технической информации, разработки планов и программ проведения научных исследований;
- посещение предприятий по информационным направлениям, выставок;
- самостоятельное изучение рекомендуемой литературы.

7 Примеры оценочных средств для контроля освоения дисциплины

Итоговая оценка по преддипломной практике (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется студенту по итогам написания отчета о прохождении преддипломной практики (максимальная оценка за отчет о прохождении преддипломной практики – 60 баллов) и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

7.1 Требования к отчету о прохождении преддипломной практики

Отчет о прохождении преддипломной практики выполняется студентом во время прохождения практики в соответствии с календарным учебным графиком рабочего учебного плана подготовки бакалавров по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 Информатика и вычислительная техника по профилю «Системы автоматизированного проектирования химических производств».

Отчет о прохождении преддипломной практики должен содержать следующие основные разделы:

- Титульный лист с наименованием вида практики и названия научно-исследовательской организации или производственного предприятия – места прохождения практики;
- Содержание (наименование всех текстовых разделов отчета);
- Результаты выполнения обучающимся программы выпускной квалификационной работы в процессе прохождения практики:
  - *при выполнении выпускной квалификационной работы в виде НИР:*
    - цели и задачи научной работы;
    - анализ информации, полученной из различных информационных источников, по теме итоговой квалификационной работы;
    - сведения о материалах, использованных при выполнении экспериментальной работы во время прохождения практики;
    - описание методов исследования и научно-исследовательского оборудования, использованных при выполнении экспериментальной работы во время прохождения практики;
    - полученные экспериментальные результаты и их обсуждение;
    - основные выводы по результатам экспериментальной работы, выполненной во время прохождения практики;
    - список использованных литературных источников.

Отчет о прохождении преддипломной практики выполняется с помощью персонального компьютера на листах формата А4, поля – стандартные, шрифт – Times New Roman, 12, через 1,5 интервала. Таблицы и рисунки выполняются в соответствии с ГОСТ 7.32-2001. Текстовый материал необходимо иллюстрировать рисунками и фотографиями, выполненными во время прохождения практики или полученными из сети Интернет.

Страницы отчета нумеруют арабскими цифрами со сквозной нумерацией по всему тексту; титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета, но номер страницы на титульном листе не проставляют;

Ссылки на использованные источники располагают в тексте в порядке их появления и нумеруют арабскими цифрами без точки в квадратных скобках, например, [1]; [3-5]. Библиографические ссылки оформляют в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

7.2 Примерная тематика отчетов о преддипломной практике

Тематика отчетов о преддипломной практике должна соответствовать тематике государственной итоговой аттестации и выпускной квалификационной работе

Примерная тематика отчетов о преддипломной практике представлена ниже:

1. Разработка высокопроизводительного клиент-серверного приложения для взаимодействия с программным комплексом в области нанотехнологий.
2. Моделирование режимов течения в высокопористых ячеистых материалах с применением различных моделей турбулентности.
3. Компьютерное моделирование технологического процесса питательного тракта энергоблока ТЭЦ.
4. Моделирование процесса горения твердого топлива и проектирование зарядной части газогенератора для нефтедобычи.
5. Компьютерное моделирование процесса получения калийных удобрений.
6. Разработка гибкой технологической схемы для производства экструдируемых катализаторов для нефтехимических процессов.

7. Создание информационно-образовательного ресурса по курсу «Моделирование в AutoCAD» в дистанционной системе обучения РХТУ.

8. Проектирование технологической схемы вакуумного спекания керамоматричного композита, модифицированного углеродными нанотрубками.

9. Оптимизация алгоритма расчета процесса роста кристалла алмаза.

10. Моделирование топливных элементов с электрокатализаторами на основе нанотрубок.

11. Разработка программных модулей визуализации и их использование в электронных образовательных ресурсах.

12. Разработка учебного пособия по компьютерному моделированию химико-технологических процессов в программном пакете UniSim Design Suite.

13. Проектирование подсистемы архивации данных о параметрах хранения электрорадиоэлементов НПО «Лакокраспокрытие».

14. Разработка web-приложения для информационной системы по составам растворов для электрохимичекого осаждения металлов.

15. Компьютерное моделирование мембранного катализа на основе аппарата механики сплошных сред.

16. Разработка программного модуля для расчета свойств нанотрубки из золота.

17. Проектирование мобильного приложения доступа к системам облачных вычислений для химической технологии.

18. Моделирование процесса экстракции янтарной кислоты с образованием диоктилового эфира

19. Моделирование течения нефти в призабойной зоне скважины при газохимическом воздействии на скважину.

20. Моделирование и проектирование кристаллизатора емкостного типа с мешалкой.

21. Проектирование шаблона системы параллельных вычислений с использованием низкоуровневого программирования.

22. Моделирование химических реакций в нанопоре мембраны методом молекулярной динамики.

23. Разработка программно-алгоритмического обеспечения дискретного классификатора на основе логических нейронной сети.

24. Разработка автоматизированной системы безопасности движения транспортно-складской техники химического предприятия.

25. Создание веб-приложения для расчёта свойств катализаторных паст.

26. Компьютерное моделирование работы пружинных конических шайб.

27. Разработка веб-ориентированной информационной системы регистрации участников учебных и научных мероприятий.

28. Компьютерное проектирование реактора для получения углеродных нанотрубок из попутных нефтяных газов.

29. Разработка облачной системы для математических вычислений.

30. Разработка интерфейса для удалённого взаимодействия с системой поиска внешнего веб-сайта.

31. Оптимизация конструкции литиево-кислородных источников тока с использованием компьютерного моделирования.

32. Разработка программного модуля для моделирования процесса гидрирования бензальдегида.

33. Проектирование информационной системы для автоматической торговли на финансовых рынках.

34. Компьютерное проектирование технологической схемы получения электроэнергии при утилизации попутных нефтяных газов.

35. Разработка электронного лабораторного практикума по методам многокритериальной оптимизации.

36. Разработка онтологии керамических нанокомпозитов для информационной системы «НКомпозит».

37. Разработка виртуального лабораторного практикума по неорганической химии «Химические свойства d-элементов подгруппы VIБ и их соединений».

38. Разработка приложения подготовки и наполнения данных по керамическим нанокомпозитам в информационной системе «НКомпозит».

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Рекомендуемая литература

А. Основная литература:

1. Герасимов Б. И., Дробышева В. В., Злобина Н. В. и др. Основы научных исследований. М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. 272 с.

Б. Дополнительная литература:

8.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Научно-технические журналы:

- Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Силикатные материалы» ISSN 0235-2206
- Политематические базы данных CAPLUS, COMPENDEX (США); INSPEC (Великобритания); PASCAL (Франция).
- Базы цитирования РИНЦ, Web of Science, Scopus
- Ресурсы ELSEVIER: http://www.sciencedirect.com
- Ресурсы SPRINGER: http://link.springer.com

8.3 Средства обеспечения освоения дисциплины

При использования электронного обучения и дистанционных образова-тельных технологий (ЭО и ДОТ) при реализации основных профессиональных образовательных программ, предусмотрено использование следующих средств обеспечения освоения дисциплины: чтение лекций, проведение семинаров и консультация студентов с помощью проведения вебинаров на платформе «Discord», работа на платформе «ЭИОС РХТУ», работа по e-mail, работа в социальной сети «ВКонтакте», работа в мессенджерах WhatsApp, Skype.

Для освоения дисциплины используются следующие нормативные и норматив-но-методические документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 16.03.2019).
2. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального 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/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения: 16.03.2019).
3. Положение о порядке организации практики в Российском химико-технологическом

университете имени Д. И. Менделеева [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://old.muctr.ru/univsubs/edudept/pologenie_praktika_2.pdf (дата обращения: 16.03.2019).

4. «Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации» по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева (утв. решением ученого совета ФГБОУ ВО РТХУ от 28 июня 2017 года, протокол №9). [Электронный ресурс] Режим доступа: https://old.muctr.ru/univsubs/edudept/pologenie_gia_1.pdf (дата обращения: 15.03.2019).

Для освоения дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 10.03.2019).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 10.03.2019).

9. Методические рекомендации для обучающихся

9.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Преддипломная практика проводится в 8 семестре в течение 6 недель в форме самостоятельной работы обучающегося.

Как правило, преддипломная практика проводится на кафедре, на которой обучается студент, под консультативно-методическим руководством научного руководителя обучающегося или на предприятии, профиль которого соответствует тематике выпускной квалификационной работы. При составлении календарного плана преддипломной практики рекомендуется предусматривать ритмичность и регулярность выполнения отдельных ее частей (модулей).

За время прохождения преддипломной практики обучающийся обязан собрать необходимый материал и выполнить основную часть выпускной квалификационной работы.

Программа преддипломной практики изменяется в зависимости от того, выполняется ли выпускная квалификационная работа в форме научно-исследовательской либо расчетно-графической работы

Итоговая оценка по дисциплине (зачет с оценкой, максимальная оценка – 100 баллов) выставляется обучающемуся по итогам написания отчета о прохождении преддипломной практики (максимальная оценка за отчет о прохождении преддипломной практики – 60 баллов) и итогового опроса студента (максимальная оценка за итоговый опрос – 40 баллов).

Требования к отчету о прохождении преддипломной практики представлены в разделе 7.1 настоящей программы.

Примерные темы выпускных квалификационных работ представлены в разделе 7.2 программы.

Результаты выполнения требований к преддипломной практике оцениваются по завершении работы комиссией, включающей 2 – 3 преподавателя кафедры при участии руководителя практики.

9.2. Для студентов, 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. 3. Распределение

баллов соответствует п. 9.1 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.

10 Методические рекомендации для преподавателей

10.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Основной задачей преподавателей, осуществляющих руководство преддипломной практикой студентов, является выработка у обучающегося соответствующих компетенций и понимания их необходимости для дальнейшей работы в области научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

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

– Федеральные законы и подзаконные акты;
– аналитические обзоры Министерства образования и науки РФ;
– 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;
– видеофильмы.

Преподаватель должен предоставлять обучающимся информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по тем или иным темам и направлениям выпускной квалификационной работы.

Рекомендации по реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления практика реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, другие условия, без которых невозможно или затруднено прохождение практики по письменному заявлению обучающегося.

При реализации практики на основании письменного заявления обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение практики для студентов-инвалидов лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

Все локальные нормативные акты РХТУ им. Д. И. Менделеева по вопросам реализации дисциплины (модуля) практики, доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена и (или) зачета, проводимого в письменной форме, увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене и (или) зачете, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа.

10.2. Для преподавателей, при реализации программы 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. 3. Распределение баллов соответствует п. 9.1 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.

Реализация ЭО и ДОТ предполагает использование следующих видов и учебной деятельности: онлайн консультации, практические занятия, видео-лекции; лабораторные работы, проводимые полностью или частично с применением ЭО и ДОТ; текущий контроль в режиме тестирования и проверки домашних заданий; самостоятельная работа.

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.

11 Перечень информационных технологий, используемых 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 обучающегося.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения бакалаврами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100 обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки"

			изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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

7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7

		-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	млн. из которых представлены в полном тексте.
12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянаучнойбазыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и

	компании ClarivateAnalytics	(Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH

19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.
20	Издательство Elsevier наплатформеScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-3-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.

22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

В соответствии с учебным планом преддипломная практика проводится в форме самостоятельной работы обучающегося, как правило, на кафедре, осуществляющей подготовку обучающегося, и включает освоение программы практики с использованием материально-технической базы кафедры.

12.1 Учебно-наглядные пособия

Комплекты плакатов к лекционным курсам; плакаты типовых постеров НИР, программные модули и курсы, разработанные на кафедре, рекламные проспекты фирм-производителей программного обеспечения, материалов и оборудования.

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

Персональные компьютеры, укомплектованные проигрывателями CD и DVD, принтерами и программными средствами; проекторы; экраны; аудитории со стационарными комплексами отображения информации с любого электронного носителя; WEB-камеры; цифровая камера к оптическому микроскопу; цифровой фотоаппарат; копировальные аппараты; локальная сеть с выходом в Интернет.

12.3 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплинам вариативной части программы; методические рекомендации к практическим занятиям; раздаточный материал к лекционным курсам; учебные фильмы по процессам технологии и способам производства отдельных видов изделий; электронные учебные издания по дисциплинам вариативной части, научно-популярные электронные издания.

Электронные образовательные ресурсы: кафедральные библиотеки электронных изданий по дисциплинам вариативной части; электронные презентации к разделам лекционных курсов; учебно-методические разработки кафедры в электронном виде; учебные фильмы к разделам дисциплин; электронные каталоги продукции; информационно-методические материалы в печатном и электронном виде по дисциплинам кафедры.

12.4 Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Microsoft Office Professional Plus 2010	Государственный контракт № 143-164ЭА/2010от 14.12.10, Акт № Tr048787, накладная № Tr048787 от 20.12.10 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	11	бессрочная
2	Microsoft Windows 7 Pro	Microsoft Open License Номер лицензии 47837475	21	бессрочная
3	Лицензия на программный пакет Azure Dev Tools for Teaching	Номер лицензии ICM-170298	1	до 14.03.2020

13 Требования к оценке качества освоения программы

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Введение: цели и задачи преддипломной практики.	***знает:*** – выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики и темой выпускной квалификационной работы; – выполнять концептуальное проектирование продукта – выполнять рабочее проектирование при разработке продукта;	Оценка за отчет по преддипломной практике

	– выполнять обработку и анализ результатов тестирования и испытаний; – анализировать возникающие в производственной и научно-исследовательской деятельности затруднения и искать пути их разрешения; ***владеет:*** – способностью принимать конкретные проектные решения, выбирать технологии при разработке объектов профессиональной деятельности, с учетом эффективности; – способностью к использованию полученных теоретических и практических знаний для решения задач профессиональной деятельности.	
Раздел 2. Выполнение выпускной квалификационной работы.	***знает:*** – выполнять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задач, поставленных программой практики и темой выпускной квалификационной работы; – выполнять концептуальное проектирование продукта – выполнять рабочее проектирование при разработке продукта; – выполнять обработку и анализ результатов тестирования и испытаний; – анализировать возникающие в производственной и научно-исследовательской деятельности затруднения и искать пути их разрешения; ***владеет:*** – способностью принимать конкретные проектные решения, выбирать технологии при разработке объектов профессиональной деятельности, с учетом эффективности; – способностью к использованию полученных теоретических и практических знаний для решения задач профессиональной деятельности.	Оценка за отчет по преддипломной практике Оценка, полученная на зачете за преддипломную практику

14 Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

– Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

– Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «___»_____20___г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«31» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ: ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

(Б3.01)

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»

Квалификация «бакалавр»

Программа рассмотрена и одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена заведующей кафедрой информационных компьютерных технологий, д.т.н., профессором Кольцовой Э.М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных компьютерных технологий факультета информационных технологий и управления «14» мая 2019 г., протокол № 18

СОДЕРЖАНИЕ

1	Цели и задачи государственной итоговой аттестации ……..	4
2	Требования к результатам освоения государственной итоговой аттестации …….	5
3	Содержание государственной итоговой аттестации ……..	14
4	Соответствие содержания требованиям к результатам выпускной квалификационной работы ……	15
5	Примеры оценочных средств для контроля освоения выпускной квалификационной работы …….....	25
	5.1 Примерная тематика выпускной квалификационной работы …….	25
	5.2 Текущий контроль выпускной квалификационной работы	27
	5.3 Итоговый контроль освоения выпускной квалификационной работы ……...	27
6	Учебно-методическое обеспечение государственной итоговой аттестации ……...	30
	6.1 Рекомендуемые источники научно-технической информации …….....	30
	6.2 Средства обеспечения освоения дисциплины ……..	30
7	Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе …….....	31
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины ……	39
9	Требования к оценке качества освоения программ ……	39
10	Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	41

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», государственная итоговая аттестация выпускников, завершающих обучение по программам высшего образования, в том числе по программам бакалавриата, является заключительным и обязательным этапом оценки содержания и качества освоения студентами основной образовательной программы по направлению 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника (профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»).

Государственная итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника (профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»).

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки бакалавров 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника (профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»), рекомендациями методической секции Ученого совета.

Государственная итоговая аттестация относится к базовой части образовательной программы и завершается присвоением квалификации «Бакалавр». Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программе бакалавриата проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

Защита ВКР предполагает, что обучающиеся имеют теоретическую и практическую подготовку в области информатики и вычислительной техники, систем автоматизированного проектирования химических производств.

Целью государственной итоговой аттестации является объективная оценка уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника университета, его готовности к выполнению профессиональных задач.

Задачи государственной итоговой аттестации – установление соответствия содержания, уровня и качества подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО; мотивация выпускников на дальнейшее повышение уровня компетентности в избранной сфере профессиональной деятельности на основе углубления и расширения полученных знаний и навыков путем

продолжения познавательной деятельности в сфере практического применения знаний и компетенций.

2 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

К государственной итоговой аттестации (ГИА) допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по образовательной программе 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств».

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **компетенциями и индикаторами их достижения:**

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.

Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать: типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия. УК-3.2. Уметь: действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального. УК-3.3. Владеть: навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем.
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на государственном и иностранном языках; требования к деловой устной и письменной коммуникации. УК-4.2. Уметь: применять на практике устную и письменную деловую коммуникацию. УК-4.3. Владеть: методикой составления суждения в межличностном деловом общении на государственном и иностранном языках, с применением адекватных языковых форм и средств.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знать: основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации. УК-5.2. Уметь: вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм. УК-5.3. Владеть: практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации.
Самоорганизация и саморазвитие (в том	УК-6. Способен управлять своим	УК-6.1. Знать: основные принципы

числе здоровьесбережение)	временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда. УК-6.2. Уметь: демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории. УК-6.3. Владеть: способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знать: виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. УК-7.2. Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. УК-7.3. Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1. Знать: причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения. УК-8.2. Уметь: выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности для обучающегося и принимать меры по ее предупреждению в условиях образовательного учреждения; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях. УК-8.3.

		Владеть: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности.

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеть: способами применения необходимых информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.1. Знать: принципы информационной и библиографической культуры , методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.2. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.3. Владеть: методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности.

ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.1. Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности. ОПК-4.2. Уметь: анализировать и применять стандарты, нормы, правила и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Владеть: методами составления, компоновки, оформления нормативной и технической документации , адресованной другим специалистам.
ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.2. Уметь: выполнять подключение, установку и проверку аппаратных, программно-аппаратных и программных средств. ОПК-5.3. Владеть: методами установки системного и прикладного программного обеспечения.
ОПК-6. Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ОПК-6.1. Знать: принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. ОПК-6.2. Уметь: анализировать ресурсы организации, разрабатывать бизнес-планы развития IT, составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. ОПК-6.3. Владеть: методами разработки технических заданий.
ОПК-7. Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7.1. Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов. ОПК-7.2. Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов. ОПК-7.3. Владеть: способами проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов.
ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1. Знать: основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения. ОПК-8.2. Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы , интегрировать программные модули.

	ОПК-8.3. Владеть: языком программирования, методами отладки и тестирования работоспособности программы.
ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9.1. Знать: методики использования программных средств для решения практических задач. ОПК-9.2. Уметь: анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство. ОПК-9.3. Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа или видеоролика.

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Проведение работ по инсталляции программного обеспечения информационных систем и загрузке баз данных. Ведение технической документации. Тестирование компонентов ИС по заданным сценариям. Начальное обучение и консультирование пользователей по вопросам эксплуатации информационных систем. Осуществление технического сопровождения информационных систем в процессе ее эксплуатации. Информационное обеспечение	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем	ПК-9. Способен обеспечивать информационную безопасность на уровне БД.	ПК-9.1. Знать: модели и структуры данных, физические модели БД, особенности реализации структуры данных и управления данными в установленной БД. ПК-9.2. Уметь: использовать современные средства администрирования баз данных. ПК-9.3. Владеть: средствами защиты от несанкционированного доступа БД.	06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий) (уровень квалификации - 6) 06.001 Программист (уровень квалификации - 6) 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий (уровень квалификации - 6) 06.011 Администратор баз данных (уровень квалификации - 6) 06.026 Системный администратор информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6) 06.027 Специалист по администрированию
		ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонауч	

прикладных процессов		маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационн ым технологиям.	ных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонауч ных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3 Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	сетевых устройств информационно-коммуникационных систем (уровень квалификации - 6)
		ПК-11. Способен осуществлять управление программно-аппаратными средствами информационн ых служб инфокоммуника ционной системы организации, осуществлять администрирова ние сетевой подсистемы инфокоммуника ционной системы организации.	ПК-11.1. Знать: архитектуры, программно-аппаратные средства инфокоммуника ционных систем организации. ПК-11.2. Уметь: разрабатывать стратегии управления программно-аппаратными средствами информационны х служб инфокоммуника ционной системы(подсист емы) организации. ПК-11.3 Владеть: приемами управления программно-аппаратными средствами информационны х служб инфокоммуника ционной системы(подсист	

			емы) организации.	
		ПК-12. Способен осуществлять администрирование процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения, проводить регламентные работы на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	ПК-12.1. Знать: существующие средства контроля производительности, показатели производительности, нормативное обеспечение инфокоммуникационной системы. ПК-12.2. Уметь: выбирать и пользоваться сетевыми средствами контроля администрирования инфокоммуникационной системы. ПК-12.3 Владеть: нормативным обеспечением инфокоммуникационной системы.	
		ПК-13. Способен осуществлять администрирование процесса управления безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения.	ПК-13.1. Знать: существующие средства контроля безопасности, нормативное обеспечение безопасности инфокоммуникационной системы. ПК-13.2. Уметь: выбирать и использовать сетевые средства контроля безопасности инфокоммуникационной системы. ПК-13.3 Владеть: нормативным обеспечение контроля безопасности инфокоммуникационной	

			системы	
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.	Электронно-вычислительные машины, комплексы, системы и сети Автоматизированные системы обработки информации и управления Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем	ПК-14. Проводить юзабилити-исследование программных продуктов и/или аппаратных средств.	ПК-14.1. Знать: принципы эргономики, средства разработки эргономичных человеко-машинных интерфейсов. ПК-14.2. Уметь: пользоваться системами разработки эргономических систем. ПК-14.3 Владеть: методами оценки эргономичности технических систем.	06.025 Специалист по дизайну графических пользовательских интерфейсов (уровень квалификации - 6) 40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами (уровень квалификации - 6)
		ПК-15. Организация выполнения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике	ПК-15.1. Знать: основы проведения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике. ПК-15.2. Уметь: проводить отдельные виды работ по имеющемуся плану. ПК-15.3 Владеть: приемами выполнения научно-исследовательских работ.	

Завершающим этапом обучения по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профилю «Системы автоматизированного проектирования химических производств» является защита выпускной квалификационной работы бакалавра.

В результате прохождения государственной итоговой аттестации (выполнения выпускной квалификационной работы) студент должен:

знать:

– порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;

– основные требования к представлению результатов проведенного

исследования в виде научного отчета, статьи или доклада;

– принципы использования систем автоматизированного проектирования и информационных технологий для решения практических задач;

уметь:

– самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы;

– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по теме выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;

– обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности;

– использовать системы автоматизированного проектирования и информационные технологии для решения практических задач;

владеть:

– методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;

– навыками работы в коллективе, планировать и организовывать коллективные научные исследования и разработки проектов; овладевать современными методами исследования и анализа поставленных проблем;

– способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектно-технологических работ;

– работать на современном оборудовании, разрабатывать объекты профессиональной деятельности и анализировать результаты.

3 СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В академ. часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**324**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**9**	**324**
Выполнение, написание и оформление ВКР	9	324
Вид контроля: защита ВКР		**защита ВКР**

Виды учебной работы	В зачетных единицах	В астроном.часах
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**9**	**243**
Контактная работа (КР):	**-**	**-**
Самостоятельная работа (СР):	**9**	**243**
Выполнение, написание и оформление ВКР	9	243
Вид контроля: защита ВКР		**защита ВКР**

Государственная итоговая аттестация в форме защиты ВКР проходит в 8 семестре на базе знаний, полученных студентами при изучении дисциплин направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Государственная итоговая аттестация бакалавров – защита выпускной квалификационной работы проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Контроль знаний обучающихся, полученных при освоении ООП, осуществляется путем проведения защиты ВКР и присвоения квалификации «бакалавр».

Защита ВКР является обязательной процедурой итоговой государственной аттестации студентов высших учебных заведений, завершающих обучение по направлению подготовки бакалавриата. Она проводится публично на открытом заседании ГЭК согласно утвержденному деканатом графику, на котором могут присутствовать все желающие.

Материалы, представляемые к защите:

выпускная квалификационная работа (пояснительная записка);

задание на выполнение ВКР;

отзыв руководителя ВКР;

рецензия на ВКР;

презентация (раздаточный материал), подписанная руководителем;

доклад.

В задачи ГЭК входят выявление подготовленности студента к профессиональной деятельности и принятие решения о возможности выдачи ему диплома.

Решение о присуждении выпускнику квалификации бакалавра принимается на заседании ГЭК простым большинством при открытом голосовании членов комиссии на основании результатов итоговых испытаний. Результаты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры защиты выпускной квалификационной работы. Апелляция о несогласии с результатами защиты выпускной квалификационной работы не принимается.

4 СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Компетенции	Защита ВКР
Знать:	
– порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области;	+
– основные требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада;	+

– принципы использования систем автоматизированного проектирования и информационных технологий для решения практических задач;		+
Уметь:		
– самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы;		+
– осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по теме выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий;		+
– обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности;		+
– использовать системы автоматизированного проектирования и информационные технологии для решения практических задач;		+
Владеть:		
– методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы;		+
– навыками работы в коллективе, планировать и организовывать коллективные научные исследования и разработки проектов; овладевать современными методами исследования и анализа поставленных проблем;		+
– способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектно-технологических работ;		+
– работать на современном оборудовании, разрабатывать объекты профессиональной деятельности и анализировать результаты;		+
Универсальные компетенции:		
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	+

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Владеть: навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-2.2. Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности ресурсах.	+
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать: типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия. УК-3.2. Уметь: действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального. УК-3.3. Владеть: навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем.	+

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на государственном и иностранном языках; требования к деловой устной и письменной коммуникации. УК-4.2. Уметь: применять на практике устную и письменную деловую коммуникацию. УК-4.3. Владеть: методикой составления суждения в межличностном деловом общении на государственном и иностранном языках, с применением адекватных языковых форм и средств.	+
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знать: основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации. УК-5.2. Уметь: вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм. УК-5.3. Владеть: практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации.	+

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знать: основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда. УК-6.2. Уметь: демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории. УК-6.3. Владеть: способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворять образовательные интересы и потребности.	+
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знать: виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. УК-7.2. Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. УК-7.3. Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.	+

УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1. Знать: причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения. УК-8.2. Уметь: выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности для обучающегося и принимать меры по ее предупреждению в условиях образовательного учреждения; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях. УК-8.3. Владеть: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности.	+
Общепрофессиональные компетенции:		
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	+

ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеть: способами применения необходимых информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	+
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.1. Знать: принципы информационной и библиографической культуры , методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.2. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. ОПК-3.3. Владеть: методами поиска и анализа информации для подготовки документов, обзоров, рефератов, докладов, публикаций, на основе информационной и библиографической культуры, с учетом соблюдения авторского права и требований информационной безопасности.	+

ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.1. Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности. ОПК-4.2. Уметь: анализировать и применять стандарты, нормы, правила и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Владеть: методами составления, компоновки, оформления нормативной и технической документации , адресованной другим специалистам.	+
ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.2. Уметь: выполнять подключение, установку и проверку аппаратных, программно-аппаратных и программных средств. ОПК-5.3. Владеть: методами установки системного и прикладного программного обеспечения.	+

ОПК-6. Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ОПК-6.1. Знать: принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. ОПК-6.2. Уметь: анализировать ресурсы организации, разрабатывать бизнес-планы развития IT, составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием. ОПК-6.3. Владеть: методами разработки технических заданий.	+
ОПК-7. Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7.1. Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов. ОПК-7.2. Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов. ОПК-7.3. Владеть: способами проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов.	+
ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1. Знать: основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения. ОПК-8.2. Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы , интегрировать программные модули. ОПК-8.3. Владеть: языком программирования, методами отладки и тестирования работоспособности программы.	+

ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9.1. Знать: методики использования программных средств для решения практических задач. ОПК-9.2. Уметь: анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство. ОПК-9.3. Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа или видеоролика.	+
Профессиональные компетенции:		
ПК-9. Способен обеспечивать информационную безопасность на уровне БД.	ПК-9.1. Знать: модели и структуры данных, физические модели БД, особенности реализации структуры данных и управления данными в установленной БД. ПК-9.2. Уметь: использовать современные средства администрирования баз данных. ПК-9.3. Владеть: средствами защиты от несанкционированного доступа БД.	+
ПК-10. Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, разрабатывать технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям.	ПК-10.1. Знать: основные законы математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.2. Уметь: применять знания математических и естественнонаучных дисциплин для разработки технических документов. ПК-10.3 Владеть: приемами расчета и анализа технико-экономических показателей при разработке информационно-маркетинговых и технических документов.	+

ПК-11. Способен осуществлять управление программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации, осуществлять администрирование сетевой подсистемы инфокоммуникационной системы организации.	ПК-11.1. Знать: архитектуры, программно-аппаратные средства инфокоммуникационных систем организации. ПК-11.2. Уметь: разрабатывать стратегии управления программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы(подсистемы) организации. ПК-11.3 Владеть: приемами управления программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы(подсистемы) организации.	+
ПК-12. Способен осуществлять администрирование процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения, проводить регламентные работы на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	ПК-12.1. Знать: существующие средства контроля производительности, показатели производительности, нормативное обеспечение инфокоммуникационной системы. ПК-12.2. Уметь: выбирать и пользоваться сетевыми средствами контроля администрирования инфокоммуникационной системы. ПК-12.3 Владеть: нормативным обеспечением инфокоммуникационной системы.	+
ПК-13. Способен осуществлять администрирование процесса управления безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения.	ПК-13.1. Знать: существующие средства контроля безопасности, нормативное обеспечение безопасности инфокоммуникационной системы. ПК-13.2. Уметь: выбирать и использовать сетевые средства контроля безопасности инфокоммуникационной системы. ПК-13.3 Владеть: нормативным обеспечение контроля безопасности инфокоммуникационной системы	+

ПК-14. Проводить юзабилити-исследование программных продуктов и/или аппаратных средств.	ПК-14.1. Знать: принципы эргономики, средства разработки эргономичных человеко-машинных интерфейсов. ПК-14.2. Уметь: пользоваться системами разработки эргономических систем. ПК-14.3 Владеть: методами оценки эргономичности технических систем.	+
ПК-15. Организация выполнения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике	ПК-15.1. Знать: основы проведения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике. ПК-15.2. Уметь: проводить отдельные виды работ по имеющемуся плану. ПК-15.3 Владеть: приемами выполнения научно-исследовательских работ.	+

5 ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

5.1 Примерная тематика ВКР

Примерные темы выпускных квалификационных работ:

1. Разработка высокопроизводительного клиент-серверного приложения для взаимодействия с программным комплексом в области нанотехнологий.
2. Моделирование режимов течения в высокопористых ячеистых материалах с применением различных моделей турбулентности.
3. Компьютерное моделирование технологического процесса питательного тракта энергоблока ТЭЦ.
4. Моделирование процесса горения твердого топлива и проектирование зарядной части газогенератора для нефтедобычи.
5. Компьютерное моделирование процесса получения калийных удобрений.
6. Разработка гибкой технологической схемы для производства экструдируемых катализаторов для нефтехимических процессов.
7. Создание информационно-образовательного ресурса по курсу «Моделирование в AutoCAD» в дистанционной системе обучения РХТУ.
8. Проектирование технологической схемы вакуумного спекания керамоматричного композита, модифицированного углеродными нанотрубками.
9. Оптимизация алгоритма расчета процесса роста кристалла алмаза.
10. Моделирование топливных элементов с электрокатализаторами на основе нанотрубок.

11. Разработка программных модулей визуализации и их использование в электронных образовательных ресурсах.

12. Разработка учебного пособия по компьютерному моделированию химико-технологических процессов в программном пакете UniSim Design Suite.

13. Проектирование подсистемы архивации данных о параметрах хранения электрорадиоэлементов НПО «Лакокраспокрытие».

14. Разработка web-приложения для информационной системы по составам растворов для электрохимичекого осаждения металлов.

15. Компьютерное моделирование мембранного катализа на основе аппарата механики сплошных сред.

16. Разработка программного модуля для расчета свойств нанотрубки из золота.

17. Проектирование мобильного приложения доступа к системам облачных вычислений для химической технологии.

18. Моделирование процесса экстракции янтарной кислоты с образованием диоктилового эфира

19. Моделирование течения нефти в призабойной зоне скважины при газохимическом воздействии на скважину.

20. Моделирование и проектирование кристаллизатора емкостного типа с мешалкой.

21. Проектирование шаблона системы параллельных вычислений с использованием низкоуровневого программирования.

22. Моделирование химических реакций в нанопоре мембраны методом молекулярной динамики.

23. Разработка программно-алгоритмического обеспечения дискретного классификатора на основе логических нейронной сети.

24. Разработка автоматизированной системы безопасности движения транспортно-складской техники химического предприятия.

25. Создание веб-приложения для расчёта свойств катализаторных паст.

26. Компьютерное моделирование работы пружинных конических шайб.

27. Разработка веб-ориентированной информационной системы регистрации участников учебных и научных мероприятий.

28. Компьютерное проектирование реактора для получения углеродных нанотрубок из попутных нефтяных газов.

29. Разработка облачной системы для математических вычислений.

30. Разработка интерфейса для удалённого взаимодействия с системой поиска внешнего веб-сайта.

31. Оптимизация конструкции литиево-кислородных источников тока с использованием компьютерного моделирования.

32. Разработка программного модуля для моделирования процесса гидрирования бензальдегида.

33. Проектирование информационной системы для автоматической торговли на финансовых рынках.

34. Компьютерное проектирование технологической схемы получения электроэнергии при утилизации попутных нефтяных газов.

35. Разработка электронного лабораторного практикума по методам многокритериальной оптимизации.

36. Разработка онтологии керамических нанокомпозитов для информационной системы «НКомпозит».

37. Разработка виртуального лабораторного практикума по неорганической химии «Химические свойства d-элементов подгруппы VIБ и их соединений».

38. Разработка приложения подготовки и наполнения данных по керамическим нанокомпозитам в информационной системе «НКомпозит».

5.2 Текущий контроль выполнения ВКР

Текущий контроль выполнения ВКР осуществляется в три этапа и проводится в форме собеседования преподавателя и студента.

На 1-ой контрольной точке преподаватель оценивает выполнение план-графика работы, понимание студентом цели и задач исследования, содержание аналитического обзора научно-технической литературы по теме ВКР.

На 2-ой контрольной точке студент представляет аналитический обзор, результаты экспериментальной научной работы (или технологические расчеты), в случае отставания от графика выполнения работы преподаватель указывает на возможности их ликвидации.

На 3-ей контрольной точке студент представляет практически законченную и оформленную работу и проект презентации. Назначается внешний рецензент, составляется график защит ВКР и работа (или ее часть) передаются на проверку на объём заимствования.

5.3 Итоговый контроль освоения ВКР

Итоговым контролем освоения ВКР является оценка сформированности компетенций выпускника, проводимая на ее защите. Компетенции, сформированность которых невозможно оценить на основе результатов доклада и подготовленных выпускником материалов, оценивается членами ГЭК онлайн в электронной информационно-образовательной среде Университета. Логины и пароли доступа в электронную информационно-образовательную среду университета членам ГЭК выдаются непосредственно на период работы ГЭК.

Особенности защиты ВКР обучающимся, не явившимся на заседание ГЭК, регламентируется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам

магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева, утвержденным решением Ученого совета университета, протокол № 14 от 13.03.2018.

Критерии для оценки ВКР

Оценка ***«отлично»*** выставляется за ВКР при следующих условиях:

– постановка проблемы во введении соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ООП ВО, носит комплексный характер и включает в себя обоснование актуальности, научной и практической значимости темы, формулировку цели и задач исследования, его объекта и предмета, обзор использованных источников и литературы;

– содержание и структура исследования соответствуют поставленным цели и задачам;

– изложение материала носит проблемно-аналитический характер, отличается логичностью и смысловой завершенностью;

– промежуточные и итоговые выводы работы соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;

– соблюдены требования к стилю и оформлению научных работ;

– публичная защита ВКР показала уверенное владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения;

– все текстовые заимствования оформлены достоверными ссылками, объем и характер текстовых заимствований соответствуют специфике исследовательских задач.

Оценка ***«хорошо»*** выставляется за ВКР при следующих условиях:

– введение включает все необходимые компоненты постановки проблемы, в том числе формулировку цели и задач исследования, его объекта и предмета, обзор использованных источников и литературы. Обоснование актуальности, научной и практической значимости темы не вполне соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ОП ВО;

– содержание и структура работы в целом соответствуют поставленным цели и задачам;

– изложение материала не всегда носит проблемно-аналитический характер;

– промежуточные и итоговые выводы работы в целом соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;

– соблюдены основные требования к оформлению научных работ;

– публичная защита выпускной квалификационной работы показала достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения;

– текстовые заимствования, как правило, оформлены достоверными ссылками, объем текстовых заимствований в целом соответствует специфике исследовательских задач.

Оценка ***«удовлетворительно»*** выставляется за ВКР при следующих условиях:

– введение включает основные компоненты постановки проблемы, однако в формулировках цели и задач исследования, его объекта и предмета допущены погрешности, обзор использованных источников и литературы носит формальный характер, обоснование актуальности, научной и практической значимости темы не соответствует современному состоянию и перспективам развития научных исследований по направленности (профилям) ОП ВО;

– содержание и структура работы не полностью соответствуют поставленным задачам исследования;

– изложение материала носит описательный характер, список цитируемых источников не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи;

– выводы работы не полностью соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;

– нарушен ряд основных требований к оформлению научных работ;

– в ходе публичной защиты проявилось неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы;

– значительная часть текстовых заимствований не сопровождаются достоверными ссылками, объем и характер текстовых заимствований лишь отчасти соответствуют специфике исследовательских задач.

Оценка ***«неудовлетворительно»*** выставляется за ВКР при следующих условиях:

– введение работы не имеет логичной структуры и не выполняет функцию постановки проблемы исследования;

– содержание и структура работы в основном не соответствует теме, цели и задачам исследования;

– работа носит реферативный характер, список цитируемых источников является недостаточным для решения поставленных задач;

– выводы работы не соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;

– не соблюдены требования к оформлению научных работ;

– в ходе публичной защиты выпускной квалификационной работы проявилось неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию;

– большая часть текстовых заимствований не сопровождаются достоверными ссылками, текстовые заимствования составляют больший

объем работы и преимущественно являются результатом использования нескольких научных и учебных изданий.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

6.1 Рекомендуемые источники научно-технической информации

1. Реферативный журнал «Информатика» (РЖ ВИНИТИ РАН)
2. Журнал Информатика. ISSN: 0203-8889
3. Журнал Информатика и ее применения. ISSN: 1992-2264
4. Журнал Информатика и образование. ISSN: 0234-0453
5. Реферативный журнал «Химия» (РЖХ), серия М «Силикатные материалы», ISSN 0235-2206
6. Ж. Стекло и керамика. ISSN: 0131-9582
7. Ж. Физика и химия стекла. ISSN: 0132-6651
8. Ж. Техника и технология силикатов. ISSN: 2076-0655
9. Journal of the American Ceramic Society. ISSN: 1551-2916
10. Journal of non-crystalline solids. ISSN: 0022-3093
11. Ресурсы ELSEVIER: www.sciencedirect.com

6.2 Средства обеспечения государственной итоговой аттестации

Для проведения государственной итоговой аттестации используются следующие нормативные и нормативно-методические документы:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 15.02.2019).

– Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального 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/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения: 15.02.2019).

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/6045 (дата обращения: 15.02.2019).

– «Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации» по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в РХТУ им. Д.И. Менделеева (утв. решением ученого совета ФГБОУ ВО РТХУ от 28 июня 2017 года, протокол №9). [Электронный ресурс] Режим доступа: https://old.muctr.ru/univsubs/edudept/pologenie_gia_1.pdf (дата обращения: 15.02.2019).

Для подготовки и защиты ВКР студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

– Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru// (дата обращения: 15.02.2019).

– Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. [Электронный ресурс] – режим доступа: httf://www.fcior.edu.ru (дата обращения 15.02.2019).

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 15.02.2019).

– ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// fepo.i-exam.ru // (дата обращения: 15.02.2019).

7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 обучающегося.

Структура и состав библиотечного фонда соответствуют требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения, утвержденного приказом Минобразования и науки от 27.04.2000 № 1246. ИБЦ университета обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам основной образовательной программы и гарантирует возможность качественного освоения бакалаврами образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 708 372 экз.

Фонд учебной и учебно-методической литературы укомплектован печатными и электронными изданиями из расчета 50 экз. на каждые 100

обучающихся, а для дисциплин вариативной части образовательной программы – 1 экз. на одного обучающегося.

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

Информационно-библиотечный центр обеспечивает самостоятельную работу студентов 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.

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
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. С «26» сентября 2018г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 357 000-00 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ,

			«Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань".
2.	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И.Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с компьютеров ИБЦ.	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД).	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. по «05» мая 2019 г Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ 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
7	Справочно-правовая система «Консультант+»,	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27» января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuestDissertation&ThesesGlobal (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	AmericanChemicalSociety	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства AmericanChemicalSociety
13	American Institute of Physics (AIP)	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://scitation.aip.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по техническим и естественным наукам издательства Американского института физики (AIP)
14	Science – научныйжурнал (электроннаяверсиянаучнойбаз	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые

	ыданных SCIENCE ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/ Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	технологии, достижения прогресса, обсуждение актуальных проблем и многое другое.
15	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
16	Ресурсы международной компании ClarivateAnalytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
17	RoyalSocietyofChemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.

18.	Электронные ресурсы издательства SpringerNature	Принадлежность – сторонняя Письмо РФФИ (журналы) Договор (книги) Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://link.springer.com/	- Полнотекстовая коллекция электронных журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний. - Полнотекстовые 85 журналов NaturePublishingGroup - Коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний SpringerProtocols - Коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials (TheLandolt-BornsteinDatabase) - Полный доступ к статическим и динамическим справочным изданиям по любой теме - Реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH
19.	БазаданныхSciFinderкомпании Chemical Abstracts Service	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://scifinder.cas.org Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам и персональной регистрации.	SciFinder — это 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.
20	Издательство Elsevier наплатформеScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«FreedomCollection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «FreedomCollectioneBookcollection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук.

			Доступ к архивам 2014-2018гг.
21	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-1299/2018 от 06.03.2019 г. С «06» марта 2019г. по «25» сентября 2019г. Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Сумма договора – 73 247-39 Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Коллекция книг по техническим наукам.
22	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	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 новых ФГОСов.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Перечень оборудования для обеспечения проведения государственной итоговой аттестации: презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления).

9 ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1. Выполнение и представление результатов научных исследований. 1.1 Выполнение научных исследований.	***Знает*** – основные требования к представлению результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи или доклада; ***Умеет*** – самостоятельно выявлять перспективные направления научных исследований, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость проблемы; – осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации по теме выполняемой работы, в том числе с применением современных технологий; ***Владеет*** – методологией и методикой проведения научных исследований; навыками самостоятельной научной и исследовательской работы; – навыками работы в коллективе, планировать и организовывать коллективные научные исследования и разработки проектов; овладевать современными методами исследования и анализа поставленных проблем;	Оценка за первое и второе промежуточные представления результатов научных исследований. Оценка на ГИА.
Раздел 2. Выполнение и представление результатов научных исследований. 1.2 Подготовка научного доклада и	***Знает*** – порядок организации, планирования и проведения научно-исследовательских работ с использованием последних научно-технических достижений в данной области; – принципы использования систем автоматизированного	Оценка за третье промежуточное представление результатов научных исследований. Оценка на ГИА.

презентации.	проектирования и информационных технологий для решения практических задач; ***Умеет*** – обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности; – использовать системы автоматизированного проектирования и информационные технологии для решения практических задач; ***Владеет*** – способностью решать поставленные задачи, используя умения и навыки в организации научно-исследовательских и проектно-технологических работ; – работать на современном оборудовании, разрабатывать объекты профессиональной деятельности и анализировать результаты.	

10 ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
- Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 13.03.2018, протокол № 14);
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

– проведение государственной итоговой аттестации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

– присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии);

– пользование техническими средствами, необходимыми обучающимся при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

– обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины
«ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ:
ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ»
основной образовательной программы бакалавриата

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль «Системы автоматизированного проектирования химических производств»
Форма обучения: очная

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.
		протокол заседания Ученого совета №___от «___»_____20__г.

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

«Утверждаю»
ректор
(Руководитель образовательной организации)
_____ А.Г. Мажуга
(Подпись) (И.О. Фамилия)
«____» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях» (ФТД.В.02)

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки – «Системы автоматизированного проектирования химических производств»

Квалификация «бакалавр»

Программа одобрена
Методической комиссией
РХТУ им. Д.И. Менделеева
«31» мая 2019 г.

Председатель _____ Н.А. Макаров
(Подпись) (И.О. Фамилия)

Москва 2019 г.

Программа составлена кафедрой техносферной безопасности

д.т.н., проф. Акининым Н.И.,

д.т.н., проф. Васиным А.Я.,

к.т.н., доц. Чернецкой М.Д.

к.т.н., доц. Аносовой Е.Б.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры техносферной безопасности, протокол № 27, от « 29 » мая 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины	4
2. Требования к результатам освоения дисциплины	4
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
4. Содержание дисциплины	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	6
4.2. Содержание разделов дисциплины	6
5. Соответствие содержания требованиям к результатам освоения дисциплины	7
6. Практические и лабораторные занятия	8
6.1. Практические занятия. Примерные темы практических занятий по дисциплине	8
6.2. Лабораторные занятия	8
7. Самостоятельная работа	8
8. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	9
8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы	9
8.2 Примеры контрольных вопросов для текущего контроля освоения дисциплины	10
8.3 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины	26
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	26
9.1 Рекомендуемая литература	26
9.2 Рекомендуемые источники научно-технической информации	27
9.3 Средства обеспечения освоения дисциплины	27
10. Методические указания для обучающихся	28
11. Методические указания для преподавателей	29
12. Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе	29
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины	32
13.1 Оборудование, необходимое в образовательном процессе:	32
13.2 Учебно-наглядные пособия	32
13.3 Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства	32
13.4 Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы	32
13.5 Перечень лицензионного программного обеспечения	32
14. Требования к оценке качества освоения программы	32
15. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	34

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) для направления подготовки **09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**, рекомендациями методической секции Ученого совета и накопленного опыта преподавания дисциплины кафедрой ***Техносферной безопасности*** РХТУ им. Д.И. Менделеева. Программа рассчитана на изучение курса в течение 1 семестра.

Дисциплина «**Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях**» относится к вариативной части дисциплин учебного плана **(ФТД.В.02)** и рассчитана на изучение в 1 семестре. Программа дисциплины предполагает, что обучение имеет теоретическую и практическую подготовку в области основ безопасности жизнедеятельности.

Цель дисциплины – подготовить студента к осмысленным практическим действиям по обеспечению своей безопасности и защиты в условиях возникновения чрезвычайной ситуации природного, техногенного и военного характера.

Основной задачей дисциплины является формирование умений и навыков, позволяющих на основе изучения опасных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера, других опасностей умело решать вопросы своей безопасности с использованием средств системы гражданской защиты.

Курс «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях» читается в рамках факультатива в 1 семестре и заканчивается зачетом.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в университете рейтинговой системе.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса **«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»** при подготовке бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 **«Информатика и вычислительная техника»** профиль подготовки – **«Системы автоматизированного проектирования химических производств»** направлено на приобретение следующих компетенций – ОК-9

ОК – 9 – Использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– характеристики природных бедствий, техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей;

– основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;

– меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения;

– способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.

уметь:

– использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям;

– применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);

– оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.

владеть:

– приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения);

– способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В акад. часах
Общая трудоемкость дисциплины	**1**	**36**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,44**	**16**
Лекции	0,44	16
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	**0,56**	**20**
Контактная самостоятельная работа	0,56	0,2
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		19,8
Вид итогового контроля:	**зачет**	

Вид учебной работы	В зачетных единицах	В астр. часах
Общая трудоемкость дисциплины	**1**	**27**
Контактная работа – аудиторные занятия:	**0,44**	**12**
Лекции	0,44	12
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	**0,56**	**15**
Контактная самостоятельная работа	0,56	0,15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины		14,85
Вид итогового контроля:	**зачет**	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Академ. часов		
		Всего	Лекции	Сам. работа
1	Введение. Цели и задачи ГО, НАСФ. Понятийно-терминологический аппарат в области ГОЧС	2	1	1
2	Раздел 1. Опасности природного характера	4	2	2
3	Раздел 2. Опасности техногенного характера	4	2	2
4	Раздел 3. Опасности военного характера	4	2	2
5	Раздел 4. Пожарная безопасность	4	2	2
6	Раздел 5. Комплекс мероприятий защиты	8	3	5
6.1	Оповещение и информация населения об опасности	2	1	1
6.2	Средства индивидуальной защиты	3	1	2
6.3	Средства коллективной защиты	3	1	2
7	Раздел 6 Оказание первой медицинской помощи	6	2	4
8	Раздел 7 Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации	4	2	2
	ИТОГО	**36**	**16**	**20**
	Зачет	**–**	–	–
	ИТОГО	**36**	**16**	**20**

№ п/п	Раздел дисциплины	Астроном. часов		
		Всего	Лекции	Сам. работа
1	Введение. Цели и задачи ГО, НАСФ. Понятийно-терминологический аппарат в области ГОЧС	1,5	0,75	0,75
2	Раздел 1. Опасности природного характера	3	1,5	1,5
3	Раздел 2. Опасности техногенного характера	3	1,5	1,5
4	Раздел 3. Опасности военного характера	3	1,5	1,5
5	Раздел 4. Пожарная безопасность	3	1,5	1,5
6	Раздел 5. Комплекс мероприятий защиты	6	2,25	3,75
6.1	Оповещение и информация населения об опасности	1,5	0,75	0,75

6.2	Средства индивидуальной защиты	2,25	0,75	1,5
6.3	Средства коллективной защиты	2,25	0,75	1,5
7	Раздел 6 Оказание первой медицинской помощи	4,5	1,5	3
8	Раздел 7 Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации	3	1,5	1,5
	ИТОГО	**27**	**12**	**15**
	Зачет	**–**	–	–
	ИТОГО	**27**	**12**	**15**

4.2. Содержание разделов дисциплины

1. Опасности природного характера. Стихийные бедствия, явления природы разрушительной силы - землетрясения, наводнения, селевые потоки, оползни, снежные заносы, извержение вулканов, обвалы, засухи, ураганы, бури, пожары.

2. Опасности техногенного характера. Аварии и катастрофы на радиационно опасном объекте, химически опасном объекте, биологически опасном объекте; на транспорте (железнодорожном, автомобильном, речном, авиационном); на гидросооружениях; на коммунальных системах жизнеобеспечения.

3. Опасности военного характера. Применение оружия массового поражения (ядерного, химического, биологического), обычных средств с зажигательным наполнением, новых видов оружия. Зоны заражения от средств поражения и их воздействие на население и окружающую природную среду.

4. Пожарная безопасность. Классификация пожаров. Локализация и тушение пожаров. Первичные средства пожаротушения (огнетушители ОП - 8, ОУ-2, ОВП-5) и правила пользования ими. Причины возникновения пожаров в жилых зданиях и на производстве.

5. Комплекс мероприятий гражданской защиты населения.

Оповещение и информирование населения об опасности. Принятие населением сигналов оповещения («Внимание всем!», «Воздушная тревога», «Радиационная опасность», «Химическая тревога», «Отбой опасности») и порядок действия по ним. Эвакуация населения из зоны опасности. Способы эвакуации.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания (ГП-7, ГП-7В, ГП-9, Р-2, У-2К, РПА-1, РПГ-67М, РУ-60М, «Феникс», ГДЗК, ДПГ, ДПГ-3, ПЗУ-К, ИП-4М, ИП-5, ИП-6, КИП-8), кожи (Л-1, ОЗК, КИХ-4М, КИХ-5М) человека. Медицинские средства защиты .

Средства коллективной защиты населения. Назначение, защитные свойства убежищ. Противорадиационные укрытия (ПРУ, подземные пешеходные переходы, заглубленные станции метрополитена), простейшие укрытия (траншеи, окопы, перекрытые щели). Правила занятия убежища.

6. Реанимационные мероприятия. Оказание первой медицинской помощи при ожогах, ранениях, переломах, заражениях; освобождения из под завалов. Проведение частичной санитарной обработки кожных покровов человека при выходе из зон радиоактивного, химического и биологического заражения (загрязнения), из зон пожаров. Медицинская сортировка пораженных в местах катастроф.

7. Ликвидация последствий чрезвычайной ситуации. Радиационная и химическая разведка очага поражения (заражения). Аварийно-спасательные работы. Экстренная эвакуация из аудитории (лаборатории) в условиях пожара, радиационного, химического, биологического загрязнения территории с использованием простейших средств защиты («Феникс», ГДЗК, противогаза ГП-7 с ДПГ-3).

5. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п.п.	Параметры компетенций	Разделы дисциплины						
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	*знать:*							
1.1	- характеристики природных бедствий, техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей;	+	+	+	+		+	
1.2	- основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия;	+	+	+				
1.3	- меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения;	+	+	+	+			
1.4	- способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.	+	+	+	+	+	+	+
2	*уметь:*							
2.1	- использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям;					+	+	+
2.2	- применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);				+			+
2.3	- оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.						+	
3	*владеть:*							
3.1	- приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения);					+		+
3.2	– способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях	+	+	+	+		+	+
4	*компетенции*							

4.1	– использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);						+	

6. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

6.1. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

6.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Рабочей программой дисциплины **«Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях»** предусмотрена самостоятельная работа студента бакалавриата в объёме 20 ч в семестр. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– регулярную проработку пройденного на лекциях учебного материала по разделам дисциплины;

– ознакомление и проработку рекомендованной литературы и работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ;

– посещение отраслевых выставок, семинаров, конференций различного уровня.

– подготовку к выполнению контрольных работ по материалам лекционного курса.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучения дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, 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.

Примерный перечень тем самостоятельного изучения

1. Обязанности населения в области гражданской защиты от чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.
2. Безопасность людей от стихийных бедствий, пожаров, аварий и катастроф.
3. Безопасность людей на транспорте.
4. Защита органов дыхания человека в экстремальных условиях чрезвычайной ситуации.

5. Использование первичных средств пожаротушения в домашних условиях (в здании, в автомобиле, на отдыхе в лесу).

6. Приемы наложения бинтовых повязок (с использованием ППИ-1) на различные места тела при оказании самопомощи.

7. Оказание первой медицинской помощи при отравлениях в домашних условиях.

8. Приемы защиты человека во время землетрясения при нахождении в различных местах (дома, на улице, в лесу, в районе водной преграды).

9. Способы защиты человека во время наводнения при его нахождении в различных местах (дома, на улице, на открытой местности, оказавшемуся в воде). Простейшие плавающие средства самоспасения.

10. Правила поведения человека во время грозы.

11. Лесной пожар. Правила выхода человека из зоны лесного пожара.

12. Аварии на Чернобыльской АЭС, «Фукусима-1». Их последствия и уроки для гражданского населения по защите от радиации.

13. Допустимые степени зараженности радиоактивными веществами продуктов питания.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Примерная тематика реферативно-аналитической работы

Обязательная реферативно–аналитическая работа не предусмотрена.

8.2. Примеры контрольных работ для текущего контроля освоения дисциплины.

Для текущего контроля предусмотрено 2 контрольные работы. Максимальная оценка за контрольные работы составляет 100 баллов, по 50 баллов за каждую.

Примеры вопросов к контрольной работе № 1.
В работу включены вопросы по введению и разделам 1,2,3.
Максимальная оценка 50 баллов. Контрольная работа содержит 25 вопросов по 2 балла за вопрос.

1. Ситуация, сложившаяся на определённой территории, акватории вследствие аварии, катастрофы, стихийного или иного бедствия, сопровождающаяся нарушением условий жизнедеятельности людей, ущербом для окружающей среды, человеческими жертвами называется:

1) чрезвычайным положением;
2) чрезвычайной ситуацией;
3) особым режимом;
4) гуманитарной катастрофой.

2. **В каком законе Российской Федерации определены** права и обязанности граждан России в области защиты от чрезвычайных ситуаций:
1) «О безопасности»
2) «Об обороне»
3) «О защите населения и территорий от ЧС природного техногенного характера»
4) «О гражданской обороне».

3. В каком законе Российской Федерации определены задачи в области гражданской обороны и правовые основы их осуществления.
1) «О безопасности».
2) «О гражданской обороне».
3) «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера».
4) «О пожарной безопасности».

4. Какой орган управления РФ осуществляет координацию деятельности государственных и местных органов в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций?
1) Министерство финансов РФ,
2) Министерство РФ по делам гражданской обороной, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России),
3) Министерство здравоохранения РФ,
4) Министерство внутренних дел РФ.

5. К способам защиты населения в чрезвычайных ситуациях относятся:
1) соблюдения правил дорожного движения;
2) эвакуация;
3) соблюдение требований охраны труда;
4) ограничения выбросов в атмосферу вредных веществ;
5) страхование.

6. К способам защиты населения в чрезвычайных ситуациях не надлежит:
1) государственная стандартизация по вопросам безопасности;
2) биологическая защита;
3) радиационный и химический защиту;
4) международное сотрудничество в сфере гражданской защиты;
5) эвакуационные мероприятия.

7. Какой из названных средств НЕ относится к средствам оповещения при возникновении или угрозе возникновения ЧС?
1) радио;
2) электронные средства связи;
3) телевидение;
4) сети проводного радиовещания;
5) газеты.

8. Какое из названных формирований принадлежит к эвакуационным органам?
1) противоэпидемическая комиссия;
2) бюджетная комиссия;
3) пост метеорологического наблюдения;
4) комиссия по вопросам торговли и общественного питания;
5) эвакуационная комиссия.

9. Какое из названных формирований принадлежит к эвакуационным органам?
1) сборный эвакуационный пункт;
2) пункт общественного питания;
3) пункт сбора информации о нарушениях на транспорте;
4) медицинский пункт;
5) пункт технического обслуживания автомобилей.

10. Какое из названных формирований НЕ относится к эвакуационным органам?
1) эвакуационная комиссия;
2) государственная инспекция гражданской защиты;
3) пункт посадки;
4) сборный эвакуационный пункт;
5) приемный эвакуационный пункт.

11. Наиболее распространённым опасным явлением природного характера в РФ является:
1) землетрясение;
2) шторм, ураган;
3) наводнение;
4) извержение вулкана.

12. Какое опасное природное явление в настоящий момент приносит наибольший экономический ущерб?
1) извержение вулкана;
2) цунами;
3) природные пожары;
4) землетрясение.

13. Землетрясения, извержения вулканов относятся к природным опасностям:
1) геофизического характера;
2) геологического характера;
3) экзогенным геологическим явлениям;
4) подземного характера.

14. Оползни, сели, обвалы, осыпи, лавины относятся к природным опасностям:
1) геофизического характера;
2) геологического характера;
3) экзогенным геологическим явлениям;
4) подземного характера.

15. Наводнения, половодье, дождевые паводки относятся к природным опасностям:
1) гидрогеологического характера;
2) гидрологического характера;
3) морским опасным явлениям;
4) метеорологическим опасным явлениям

16. Ливневые осадки, град, молнии, сильные порывы ветра характерны для:
1) метеорологических природных опасностей;
2) штормов, тайфунов, ураганов;
3) дождей, гроз;
4) климатических опасностей.

17. Тайфун – опасное природное явление, характерное для:
1) Российской Федерации;
2) Австралии;
3) Южноамериканского континента;
4) Северо-западной части Тихоокеанского региона.

18. Какому опасному природному явлению дают название в виде имени?
1) цунами;
2) тайфуну, урагану;
3) наводнению;
4) извержению вулкана.

19. Причина возникновения цунами:
1) сильное волнение, ветровой нагон;
2) землетрясение в океане;
3) сезонное колебание уровня океана;
4) сильные осадки.

20. Для *выдающихся* наводнений характерно, что они:
1) наносят незначительный ущерб;
2) приводят к эвакуации сотней тысяч населения, требуют участия всего мирового сообщества;
3) приводят к необходимости массовой эвакуации населения и материальных ценностей;
4) приводят к частичной эвакуации людей

21. Вулканы, об извержениях которых существуют исторические данные являются:
1) действующими;
2) уснувшими;
3) потухшими;
4) законсервированными.

22. Укажите возможные причины землетрясений:
1) тектонические процессы;
2) извержения вулканов;
3) обвалы, осыпи;
4) цунами;
5) наводнения.

23. Интенсивность землетрясения зависит от следующих факторов:
1) магнитуды;
2) глубины очага;
3) площади разрушений;
4) количества жертв.

24. Магнитуда землетрясения является:
1) логарифмической величиной;
2) среднеарифметической величиной;
3) среднестатистической величиной;
4) абсолютной величиной.

25. Магнитуда землетрясения оценивается:
1) в градусах;

2) в метрах;
3) в баллах;
4) в экономическом ущербе.

26. Процесс выброса на земную поверхность раскалённых обломков, пепла, излияние магмы, которая на поверхности становится лавой, называется:
1) землетрясением;
2) природным пожаром;
3) извержением вулкана;

27. Неконтролируемый процесс горения вне специального очага, причиняющий материальный ущерб, вред жизни и здоровью людей, интересам общества и государства называется:
1) извержение вулкана;
2) пал травы;
3) пожар;
4) возгорание

28. Наиболее часто в настоящий момент пожары возникают:
1) в природе;
2) в бытовом секторе;
3) в промышленности;
4) в результате военных действий.

29. Длительный период устойчивой погоды с высокими температурами воздуха и малым количеством осадков (дождя), в результате чего снижаются влагозапасы почвы и возникает угнетение и гибель культурных растений называется:
1) засухой;
2) сезонными изменениями;
3) суховеем;
4) неурожаем.

30. Понижения температуры ниже 0 °С в приземном слое воздуха или на почве вечером или ночью при положительной температуре днем называются:
1) морозами;
2) заморозками;
3) похолоданием;
4) инеем.

31. Лед на дорогах, который образуется после оттепели или дождя при внезапном похолодании называется:
1) гололёдом;
2) гололедицей;
3) заморозками;
4) похолоданием.

32. Слой плотного льда, нарастающего на предметах при выпадении переохлажденного дождя или мороси, при тумане и перемещении низких слоистых облаков при отрицательной температуре воздуха у поверхности Земли, близкой к 0°С, называется:
1) гололёдом;
2) гололедицей;
3) заморозками;

4) похолоданием.

33. Промышленные взрывы, пожары на промышленных объектах, выбросы АХОВ на ХОО относятся к ЧС:
1) техногенного характера;
2) природного характера;
3) экологического характера;
4) социального характера.

34. Химически опасным объектом называют (выберите наиболее подходящий вариант):
1) объект, на котором обезвреживают боевые химические вещества;
2) очистные сооружения, станции водоподготовки;
3) химическое предприятие;
4) объект, на котором хранят, транспортируют, перерабатывают и получают опасные химические вещества.

35. Объект, при аварии на котором может возникнуть необходимость в эвакуации свыше 70 тыс. людей относится к (выберите наиболее подходящий вариант):
1) ХОО I степени опасности;
2) ХОО IV степени опасности;
3) ХОО с АХОВ;
4) химически опасному объекту.

36. Объект, при аварии на котором зона заражения не выходит за его границы или за границы его санитарно-защитной зоны относится к:
1) ХОО I степени опасности;
2) ХОО IV степени опасности;
3) ХОО с АХОВ;
4) химически опасному объекту.

37. Наиболее безопасным способом хранения АХОВ является:
1) способ хранения под давлением;
2) изотермический способ

38. При авариях на ХОО токсичные вещества попадают в организм человека:
1) резорбтивно;
2) перорально;
3) ингаляционно.

39. Укажите состояние, при котором авария на ХОО касается максимального количества людей:
1) дискомфортное состояние, при котором обнаруживаются начальные проявления токсического действия;
2) состояние, не позволяющее выполнять возложенные на человека обязанности (эффект выведения из строя;
3) состояние, приводящее к летальному исходу (летальный эффект)

40. Количество вещества (мг·мин/м^3 или мг·мин /л), вызывающая определённый токсический эффект называется:
1) предельно допустимой концентрацией;
2) токсической концентрацией;

3) токсической дозой (токсодозой);
4) останавливающей токсодозой.

41. Токсодоза измеряется в:
1) мг/кг;
2) мг/м^3;
3) мг·мин/м^3 или мг·мин /л;
4) мг/с.

42. Радиационная авария (катастрофа) может наступить вследствии (укажите все возможные причины):
1) выброса радиоактивных веществ;
2) неправильных действий персонала;
3) выхода из-под контроля источника радиоактивного излучения;
4) химического заражения местности.

43. Согласно классификации МАГАТЭ, функциональные отклонения или отклонения в управлении, которые не представляют какого-либо риска, но указывают на недостатки в обеспечении безопасности на АЭС относятся к:
1) серьёзному происшествию ;
2) незначительному происшествию;
3) происшествию средней тяжести;
4) локальной аварии.

44. Согласно классификации МАГАТЭ существует
1) три уровня происшествий на АЭС;
2) пять классов происшествий на АЭС;
3) шесть уровней происшествий на АЭС и седьмой уровень – глобальная авария, затрагивающая значительные территории и население многих стран.

45. Излучение любого вида, взаимодействие которого со средой приводит к образованию электрических зарядов различных знаков называется:
1) проникающей радиацией;
2) корпускулярным излучением;
3) ионизирующим излучением;
4) облучением.

46. Количество энергии ионизирующего излучения, поглощенное единицей массы облучаемого тела (тканями организма) называется:
1) эффективная эквивалентная доза ;
2) средняя годовая эффективная доз;
3) поглощенная доза;
4) эквивалентная доза.

47. Поглощенная доза в организме или ткани, умноженная на соответствующий взвешивающий коэффициент *для данного вида излучения* называется:
1) эффективная эквивалентная доза ;
2) средняя годовая эффективная доз;
3) поглощенная доза;
4) эквивалентная доза.

48. Сумма произведений эквивалентной дозы в органах и тканях на соответствующие взвешивающие коэффициенты называется:
1) эффективная эквивалентная доза ;
2) средняя годовая эффективная доз;
3) поглощенная доза;
4) эквивалентная доза.

49. Средняя годовая эффективная доза имеет размерность:
1) рентген;
2) зиверт;
3) бэр;
4) рад;

50. Боеприпасы, основанные на использовании внутриядерной энергии, мгновенно выделяющейся при ядерных превращениях некоторых химических элементов называются:
1) ядерным оружием;
2) нейтронным оружием;
3) термоядерным оружием.

51. Оружие, в котором используется энергия, выделяющаяся в результате деления ядер тяжелых элементов (урана, плутония и др.) называется:
1) ядерным оружием;
2) нейтронным оружием;
3) термоядерным оружием.

52. Оружие, использующее энергию, выделяющуюся при синтезе легких элементов (водорода, дейтерия, трития и др.) называется:
1) ядерным оружием;
2) нейтронным оружием;
3) термоядерным оружием.

53. Разновидность боеприпасов с термоядерным зарядом малой мощности, отличающимся повышенным выходом нейтронного излучения называется:
1) ядерным оружием;
2) нейтронным оружием;
3) термоядерным оружием.

54. Мощность ядерных боеприпасов измеряется:
1) тротиловым эквивалентом;
2) избыточным давлением взрыва;
3) зоной поражения;
4) видом использованной энергии.

55. К поражающим факторам ядерного взрыва <u>не относятся:</u>
1) ударная волна;
2) световой импульс;
3) проникающая радиация;
4) радиоактивное заражение;
5) электромагнитный импульс;
6) химическое заражение;
7) отравление опасными химическими веществам.

56. Основным поражающим фактором ядерного взрыва является:
1) ударная волна;
2) световой импульс;
3) проникающая радиация;
4) радиоактивное заражение;
5) электромагнитный импульс.

57. Поражающий фактор ядерного взрыва, <u>не оказывающий</u> влияние на людей это:
1) ударная волна;
2) световой импульс;
3) проникающая радиация;
4) радиоактивное заражение;
5) электромагнитный импульс.

58. Боевые средства, поражающее действие которых основано на использовании токсических свойств отравляющих веществ называются:
1) отравляющими веществами;
2) токсичными веществами;
3) химическим оружием;
4) аварийно химически опасными веществами.

59. Сужение зрачков и затруднение дыхания, спазмы в желудке, рвота, судороги – признаки воздействия:
1) ОВ нервно-паралитического действия;
2) ОВ общеядовитого действия;
3) ОВ кожно-нарывного действия;
4) ОВ удушающего действия.

60. Горечь и металлический привкус во рту, тошнота, головная боль, одышка, судороги – признаки воздействия:
1) ОВ нервно-паралитического действия;
2) ОВ общеядовитого действия;
3) ОВ кожно-нарывного действия;
4) ОВ удушающего действия.

61. Покраснения и отек кожных покровов, а затем пузыри, которые через 2-3 дня лопаются, а на их месте появляются язвы, которые долго не заживают – признаки воздействия:
1) ОВ нервно-паралитического действия;
2) ОВ общеядовитого действия;
3) ОВ кожно-нарывного действия;
4) ОВ удушающего действия.

62. Раздражение глаз, вызывающее слезоточение, головокружение, общая слабость – признаки воздействия:
1) ОВ нервно-паралитического действия;
2) ОВ общеядовитого действия;
3) ОВ кожно-нарывного действия;
4) ОВ удушающего действия

63. Нарушение функций вестибулярного аппарата, появление рвоты, в течение нескольких часов оцепенение, заторможенность речи, затем период галлюцинаций и возбуждения – признаки воздействия:
1) ОВ нервно-паралитического действия;
2) ОВ общеядовитого действия;
3) ОВ кожно-нарывного действия;
4) ОВ психо-химического действия.

64. Химическое оружие, состоящее из относительно безвредных (малотоксичных) компонентов, которые при смешивании дают высокотоксичные ОВ относится к:
1) многокомпонентному оружию;
2) смесевому оружию;
3) бинарному оружию.

65. Бактерии, вирусы, грибки и вырабатываемые некоторыми бактериями яды (токсины) являются основой для:
1) бактериального оружия;
2) биологического оружия;
3) экологического оружия;
4) природного оружия.

66. Живые организмы (и инфекционные материалы, извлекаемые из них), которые способны размножаться в организме пораженных ими объектов называются:
1) биологическим оружием;
2) биологически опасными веществами;
3) патогенными микроорганизмами.

67. Зарин, зоман являются газами
1) нервно-паралитического действия;
2) общеядовитого действия;
3) кожно-нарывного действия;
4) удушающего действия**.**

68. Иприт - вещество
1) нервно-паралитического действия;
2) общеядовитого действия;
3) кожно-нарывного действия;
4) удушающего действия**.**

69. Си-Эс (CS), Си-Ар (CR) – химическое оружие:
1) нервно-паралитического действия;
2) раздражающего действия;
3) кожно-нарывного действия;
4) удушающего действия**.**

Примеры вопросов к контрольной работе № 2.
В работу включены вопросы по разделам 4,5,6. Максимальная оценка 50 баллов. Контрольная работа содержит 25 вопросов по 2 балла за вопрос

1. Какие действия проводят непосредственно при сердечно-легочной реанимации
1)- прекардиальный удар

2)- (3-5) вдуваний воздуха, осуществляемых с частотой 12-16 в минуту
3)- поочередное надавливание на грудную клетку (5 раз) и вдувание воздуха
4)- 30 толчков-надавливаний – два вдувания в легкие пострадавшего (соотношение 30:2).
5)- очищают ротовую полость от инородных предметов

2. Какие действия проводят при вентиляции легких
1)- прекардиальный удар
2)- (3-5) вдуваний воздуха, осуществляемых с частотой 12-16 в минуту
3)- поочередное надавливание на грудную клетку (5 раз) и вдувание воздуха
4)- 30 толчков-надавливаний два вдувания в легкие пострадавшего (соотношение 30:2).
5)- очищают ротовую полость от инородных предметов

3. Какие действия проводят при определении клинической смерти
1- прекардиальный удар
2- проверку реакции зрачка на свет
3- вентиляция легких для проверки дыхания
4- определение наличия пульса
5- измерение давления и частоты пульса

4. Чем характеризуются и опасны рубленные раны
1- вероятно развитие инфекции в ране;
2- нагноение и долгое заживание;
3- наличие травмированных, часто размозженных тканей
4- раны неправильной формы, загрязнены слюной животных
5- сильное загрязнение и наличие омертвевших тканей

6. Чем характеризуются и опасны укушенные раны
1- вероятно развитие инфекции в ране;
2- нагноение и долгое заживание;
3- наличие травмированных, часто размозженных тканей
4- раны неправильной формы, загрязнены слюной животных
5- сильное загрязнение и наличие омертвевших тканей

7. Чем характеризуются и опасны ушибленные раны
1- вероятно развитие инфекции в ране;
2- нагноение и долгое заживание;
3- наличие травмированных, часто размозженных тканей
4- раны неправильной формы, загрязнены слюной животных
5- сильное загрязнение и наличие омертвевших тканей

8. Чем характеризуется венозное кровотечение
1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
3- мелкие капли крови на раневой поверхности
4- кровотечение из ткани внутренних органов

9. Чем характеризуется артериальное кровотечение
1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
3- мелкие капли крови на раневой поверхности
4- кровотечение из ткани внутренних органов

10. Чем характеризуется капиллярное кровотечение
1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
3- мелкие капли крови на раневой поверхности
4- кровотечение из ткани внутренних органов

11. Чем характеризуется смешанное (паренхиматозное) кровотечение
1- кровь ярко алого цвета, пульсирующая струей
2- темно-вишневая кровь, равномерно истекающая из раны
3- мелкие капли крови на раневой поверхности
4- кровотечение из ткани внутренних органов

12. Какова последовательность и в чем заключается первая помощь при обработке раны
1- удаление свободно лежащих инородных тел
2- удаление крупных инородных тел
3- обработка спиртом, раствором йода или перекисью
4- наложение повязки
5- наложение жгута
6-охлаждение пораженного участка
7-обработка соответствующими мазями или порошками

13. Какова последовательность и в чем заключается первая помощь при обработке ожога
1- удаление свободно лежащих инородных тел
2- удаление крупных инородных тел
3- обработка спиртом, раствором йода или перекисью
4- наложение повязки
5- наложение жгута
6- охлаждение пораженного участка
7- обработка соответствующими мазями или порошками

14. В чем особенности наложения жгута или закрутки при длительном сдавливании
1- накладывается непосредственно вблизи раны
2- накладывается непосредственно на тело
3- фиксируется время наложения
4- можно удалить, если конечность не утратила подвижность
5- накладывается предварительно перед извлечением конечности

15. На какое время накладывают жгут в зимнее время
1- 15 мин
2- 45–60 мин
3- 1,5–2 часа
4- до момента доставки в медицинское учреждение

16. На какое время накладывают жгут в летнее время
1- 15 мин
2- 45–60 мин
3- 1,5–2 часа
4- до момента доставки в медицинское учреждение

17. Что делают при химических ожогах кислотами
1- промывают водой
2- накладывают повязку, пропитанную 5% раствором соды
3- накладывают повязку, пропитанную 2% раствором лимонной кислоты
4- охлаждают место ожога

18. Что делают при химических ожогах щелочами
1- промывают водой
2- накладывают повязку, пропитанную 5% раствором соды
3- накладывают повязку, пропитанную 2% раствором лимонной кислоты
4- охлаждают место ожога

19. Что надо делать при термических ожогах
1- обильно смазать место ожога жирными мазями или маслом
2- оросить место ожога водой или приложить холод
3- очистить зону ожога от обожженных тканей и пузырей
4- наложить сухую повязку

20. При отравлении угарным газом следует
1- провести зондовое промывание желудка
2- нейтрализовать отравление питьевой содой
3- вывести пострадавшего на свежий воздух
4- выпить 3-4 стакана раствора марганцовки и вызвать рвоту
5- для нейтрализации токсинов выпить 3-4 стакана молока

21. При пищевом отравлении следует
1- провести зондовое промывание желудка
2- нейтрализовать отравление питьевой содой
3- вывести пострадавшего на свежий воздух
4- выпить 3-4 стакана раствора марганцовки и вызвать рвоту
5- для нейтрализации токсинов выпить 3-4 стакана молока

22. Укажите порядок действия по спасению утонувшего в пресной воде
1- уложить на твердую поверхность, что бы голова была низко опущена, раздеть и растереть сухим полотенцем
2- освободить ротовую полость
3- освободить дыхательные пути от пены
4- провести искусственную вентиляцию легких, при необходимости наружный массаж сердца

23. При обморожении необходимо
1- как можно быстрее согреть пострадавшего, поместив его в горячую ванну
2- растереть обмороженные участки для восстановления кровоснабжения
3- проводят растирание отмороженных участков ватой со спиртом или теплыми сухими руками, сочетая с осторожным массажем этой области
4- для быстрого согревания можно выпить 100 г алкоголя
5- пострадавшего ввести в теплое помещение, осторожно снять промёрзшую обувь, носки, перчатки

24. Чем определяется тяжесть термического ожога
1- степенью ожога

2- площадью поражения
3- временем поражения
4- конкретным участком тела на который пришелся ожог

25. При поражении электрическим током силой 15 мА у пострадавшего:
1- возникают ощутимые раздражения
2- появляются судорожные сокращения мышц и невозможность самостоятельно разжать руку
3- происходит остановка дыхания
4- возникает фибриляция и остановка сердца

26. При синдроме длительного сдавливания надо:
1- растереть придавленную конечность для восстановления циркуляции крови
2- наложить холодный компресс
3- наложить жгут
4- обработать имеющиеся ушибы

27. Для чего накладывают шину при переломе?
1- для иммобилизации конечности;
2- для срастания костей;
3- для того чтобы создать неподвижность отломков костей в месте перелома
4- для снижения инфекционных осложнений

28. Какие меры и в какой последовательности предпринимаются при ингаляционном отравлении АХОВ
1- провести санитарную обработку, прополоскать рот
2- вывести из зоны заражения
3- надеть противогаз
4- механически удалить вредные вещества специальными дегазирующими растворами
5- сифонное промывание желудка

29. К каким классам пожара относятся горение твердых веществ и электрооборудования находящегося под напряжение
1- A
2- B
3- C
4- D
5- E

30. К каким классам пожара относятся горение жидких и газообразных веществ
1- A
2- B
3- C
4- D
5- E

31. К каким классам пожара относятся горение твердых веществ и металлов
1- A
2- B
3- C
4- D
5- E

32. Каковы основные недостатки при тушении углекислотным огнетушителем
1- нельзя тушить оборудование, находящееся под напряжением
2- отказ в работе в следствие образования пробок и засорения сопла
3- возможность обморожения тушащего
4- вредное воздействие на организм человека
5- ухудшение видимости
6- отсутствие охлаждающего эффекта
7- нанесение ущерба оборудованию

33. Каковы основные недостатки при тушении пенными огнетушителями
1- нельзя тушить оборудование, находящееся под напряжением
2- отказ в работе в следствие образования пробок и засорения сопла
3- возможность обморожения тушащего
4- вредное воздействие на организм человека
5- ухудшение видимости
6- отсутствие охлаждающего эффекта
7- нанесение ущерба оборудованию

34. Каковы основные недостатки при тушении порошковым огнетушителем
1- нельзя тушить оборудование, находящееся под напряжением
2- отказ в работе в следствие образования пробок и засорения сопла
3- возможность обморожения тушащего
4- вредное воздействие на организм человека
5- ухудшение видимости
6- отсутствие охлаждающего эффекта
7- нанесение ущерба оборудованию

35. По какому преобладающему механизму тушат галоген производные углеводороды
1- изоляция от доступа кислорода воздуха
2- разбавление реагирующих веществ
3- охлаждение реагирующих веществ
4- торможение химической реакции

36. По какому преобладающему механизму тушит <u>вода</u>
1- изоляция от доступа кислорода воздуха
2- разбавление реагирующих веществ
3- охлаждение реагирующих веществ
4- торможение химической реакции

37. По какому преобладающему механизму тушат пены
1- изоляция от доступа кислорода воздуха
2- разбавление реагирующих веществ
3- охлаждение реагирующих веществ
4- торможение химической реакции

38. Приведите маркировку <u>воздушно-пенного огнетушителя.</u>
1- ВПО
2- ВП
3- ОВП
4- ОП

39. Приведите маркировку порошкового огнетушителя.

1- ОП
2- ПО
3- ОВП
4- П(ПФ)

40. Приведите маркировку газового углекислотного огнетушителя
1- УО
2- О(CO_2)
3- ОУ
4- ГУО

41. К первичным средствам пожаротушения относятся:
1- пожарные машины, корабли, катера, дрезины;
2- самоспасатель изолирующий, респиратор противоаэрозольный, капюшон «Феникс», гражданский противогаз ГП-7;
3- установки пожаротушения
4- огнетушители, пожарные щиты, несгораемые полотнища, внутренние пожарные краны;

42. Укажите <u>не существующий</u> вид пожарной охраны:
1- государственная противопожарная служба;
2- ведомственная пожарная охрана;
3- производственная пожарная охрана
4- добровольная пожарная охрана и противопожарные формирования;

43. Классификация пожаров необходима для:
1) подбора средств пожаротушения;
2) составления отчётов о пожаре;
3) подбора условий хранения веществ и материалов;
4) составления плана эвакуации

44. Какая аптечка принята в качестве медицинского СИЗ личного состава сил ГО
1- АИ-1,АИ-2
2- КИМГЗ
3- аптечка первой медицинской помощи
4- санитарная сумка

45. Для чего предназначен капюшон «Феникс» (укажите наиболее точный ответ)?
1- это СИЗ для защиты от ОВ и АХОВ;
2- это СИЗ предназначенное для кратковременной защиты органов дыхания, зрения и кожных покровов лица от аэрозолей, паров и газов ОХВ, в том числе продуктов горения;
3- это СИЗ для защиты органов дыхания от угарного газа
4- для проведения работ, связанных с ликвидацией очага аварии

46. Что из приведенного ниже относится к медицинским средствам защиты
1- КИМГЗ
2- ГП-7
3- ОВП-8
4- ИПП-11
5- ППИ

47. Основное СИЗ ОД для населения фильтрующего типа при наличии в воздухе АХОВ
1- респираторы Лепесток, Кама,

2- противогаз ГП-7
3- Противогаз ИП-4
4- Противогаз ПШ-1

48. Какие противогазы используются для защиты органов дыхания при сильной загазованности и при проведении аварийно-спасательных работ
1- респираторы Лепесток, Кама,
2- противогаз ГП-7
3- Противогаз ИП-4
4- Противогаз ПШ-1

49. ***Основное СИЗ ОД для населения фильтрующего типа от аэрозолей***
1- респираторы Лепесток, Кама,
2- противогаз ГП-7
3- Противогаз ИП-4
4- Противогаз ПШ-1

50. Какой цвет имеет фильтрующая коробка противогаза, защищающая от аммиака и сероводорода
1- коричневая
2- серая
3- хаки (защитный зеленый)
4- белая

51. Какой цвет имеет фильтрующая коробка противогаза, защищающая от органических газов, фосфора- и хлорорганических ядохимикатов
1- коричневая
2- серая
3- хаки (защитный зеленый)
4- белая

52. Какой цвет имеет фильтрующая коробка противогаза, защищающая окиси углерода
1- коричневая
2- серая
3- хаки (защитный зеленый)
4- белая

53. Для какого количества укрываемых предназначены убежища большой вместимости (чел)

1-до 50	5- от 500 до 2000
2-до 150	6-от 600 до 5000
3-от 50 до 500	7- более 2000
4-от 150 до 600	8-более 5000

54. ***Каковы нормы площади ($м^2$) и кубатуре ($м^3$) пространства, которая должна приходиться на одного укрываемого в убежище***
1- 0,5 и 1,5
2- 1,5 и 2,0
3- 2,0 и 4,0
3- 4,5 и 15

55. По каким режимам осуществляется снабжение убежищ воздухом
1- вентиляция
2- кондиционирование
3- фильтро-вентиляция
4- аэрация
5- изоляция и регенерация

8.3 Вопросы для итогового контроля освоения дисциплины
Итоговый контроль не предусмотрен учебным планом.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

9.1. Рекомендуемая литература.

А) Основная литература:

1. Акинин Н.И., Маринина Л.К., Васин А.Я. и др. «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях». М. РХТУ. 2017 г.

Б) Дополнительная литература:

1. Шойгу С.К. «Гражданская защита». М. МЧС России. 2009 г.
2. Цаликов Р.Х. и др. «Оценка природной, техногенной и экологической безопасности России». М. ФГУ ВНИИ ГОЧС. 2009 г.
3. Федеральный закон Российской Федерации «О пожарной безопасности» № 69-ФЗ от 21 декабря 1994 г.
4. Федеральный закон Российской Федерации «О защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» № 68-ФЗ от 21 декабря 1994 г.
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 13 сентября 1996 г. № 1094 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
6. Федеральный закон Российской Федерации «О радиационной безопасности населения» № 3-ФЗ от 12 января 1996 г.
7. Нормы радиационной безопасности НРБ 2009.
8. Замятин В.Д., Чабан В.В. «Памятка ГО и ЧС». М. РХТУ. 2011 г.
9. Замятин В.Д. и др. «Защита персонала объекта экономики от чрезвычайных ситуаций» М. РХТУ. 2010 г.

9.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Электронные ресурсы:

– Группа компаний «Промышленная безопасность» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: safety.ru – Загл.с экрана (Дата обращения: 15.02.2018)
– Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору РОСТЕХНАДЗОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gosnadzor.ru/ – Загл.с экрана (Дата обращения: 5.03.2018)

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРС

Интернет - ресурсы:

- http://www.mchs.gov.ru/ – официальный сайт МЧС России

- http://bookfi.org/g/ - BookFinder. Самая большая электронная библиотека рунета. Поиск книг и журналов
- http://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека
- http://www.gpntb.ru - Государственная публичная научно-техническая библиотека России
- http://lib.msu.su - Научная библиотека Московского государственного университета
- http://window.edu.ru - Полнотекстовая библиотека учебных и учебно-методических материалов
- http://abc-chemistry.org/ru/ - ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация
- http://findebookee.com/ - поисковая система по книгам
- http://elibrary.ru - Научная электронная библиотека
- http://lcweb.loc.go - Библиотека Конгресса США

9.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

Для реализации учебной программы подготовлены следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- компьютерные презентации интерактивных лекций – 10, (общее число слайдов – 200);
- банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины (общее число вопросов – 50);

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://минобрнауки.рф/документы/2974 (дата обращения: 15.03.2018)

− 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/fgosvpo/7/6/1 (дата обращения: 15.03.2018).

− 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://минобрнауки.рф/документы/11047 (дата обращения: 15.03.2018).

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 (дата обращения: 15.03.2018).
- Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система

федеральных образовательных порталов [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ict.edu.ru (дата обращения: 15.03.2018).
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: http://window.edu.ru/ (дата обращения: 15.03.2018).
- ФЭПО: соответствие требованиям ФГОС [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fepo.i-exam.ru/ (дата обращения: 10.03.2018).
- При реализации дисциплины с применением электронного образования и дистанционных образовательных технологий для проведения занятий в формате онлайн-встреч или презентаций по средствам сети Интернет используется мессенджер Discord, для обеспечения обучающихся учебно-методическими материалами используются сервисы облачного хранилища с доступом посредством интернет-браузера (Google Drive, Яндекс.Диск, Облако.Mail и другие), по желанию обучающихся для оперативного общения применяется мессенджер WhatsApp. При необходимости могут использоваться другие сервисы для проведения занятий в формате онлайн-встреч или презентаций через сеть Интернет.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

10.1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в бакалавриате направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по курсу.

Учебный курс «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях» включает 7 разделов, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в учебной программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 100 баллов. Распределение баллов в семестре по контрольным работам указано выше.

10.2. Для студентов, 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. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

11.1. Для преподавателей, при реализации программы по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий

Курс «Гражданская защита в чрезвычайных ситуациях» читается в 1 семестре и включает лекции и самостоятельную подготовку по всем разделам.

При подготовке и проведении занятий преподаватель должен ориентироваться на то, что студенты, обучающиеся на 1курсе бакалавриата, имеют общую подготовку по общенаучным дисциплинам, в объеме, предусмотренном учебным планом общего среднего образования, а также небольшой опыт восприятия и конспектирования изучаемого материала. В связи с этим материал дисциплины должен опираться на полученные знания и быть ориентирован их расширение и углубление в соответствии с современными теоретическими представлениями и технологическими новациями. Обучение студентов может быть организовано как в виде традиционных лекций, так и научной дискуссии, которая помогает приобрести навыки и умения обосновывать круг рассматриваемых вопросов, формулировать главные положения, определения и практические выводы из теоретических положений. На занятиях должна прослеживаться взаимосвязь рассматриваемых вопросов с ранее изученным материалом.

Основной задачей преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Гражданской защиты в ЧС», является формирование у студентов компетенций в области безопасности в чрезвычайных ситуациях. Преподаватель должен акцентировать внимание студентов на общих закономерностях развития ЧС, а также особенностей их проявления ситуаций различного происхождения. При подготовке материала для занятий желательно обращаться материалам размещенным на сайте МЧС.

Наиболее сложные теоретические материалы ведущим преподавателям рекомендуется излагать на лекциях с использованием средств

мультимедийной техники и обеспечением необходимым раздаточным материалом.

Совокупная оценка текущей работы студента в семестре складывается из оценок за выполнение контрольных работ. Максимальная оценка текущей работы в семестре составляет 100 баллов. Распределение баллов в семестре по контрольным работам указано выше.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины завершается итоговым контролем в форме зачета.

Необходимой компонентой лекционных и практических занятий по дисциплине является широкое использование иллюстративного материала, в том числе с применением компьютерной техники. Иллюстративный материал включает презентации по разделам дисциплины, выполненные с использованием различных программных продуктов (Power Point в составе Microsoft Office). Для демонстрации иллюстративного материала рекомендуется использование мультимедиа.

При проведении занятий преподаватель может рекомендовать студентам проработку дополнительной литературы по тематике занятия, организуя ее обсуждение на практических занятиях, формирует у студентов навык к самостоятельной работе с разнообразными литературными источниками.

11.2. Для преподавателей, при реализации программы 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 он-лайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 10.1 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.

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.

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).

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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.

Общий объем многоотраслевого фонда ИБЦ составляет 1 675 949 экз. 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
1	ЭБС «Лань»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор №29.01-З-2.0-827/2018 от 26.09.2018 г. Сумма договора – 357 000-00 С «26» сентября 2018г. по **«25» сентября 2019г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	Электронно-библиотечная система издательства "Лань" — ресурс, включающий в себя как электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. ЭБС «ЛАНЬ» предоставляет пользователям мобильное приложение для iOS и Android, в которых интегрированы бесплатные сервисы для незрячих студентов и синтезатор речи. **Коллекции**: «Химия» - изд-ва

		Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора - ООО «Издательство «Лань», договор № 33.03-Р-2.0-1775/2-10 от 26.09.2019г. Сумма договора – 642 083-68 **С «26» сентября 2019г. по «25» сентября 2020г.** Ссылка на сайт ЭБС – http://e.lanbook.com Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва "Лань", Национальный Открытый Университет"ИНТУИТ", "Инженерно-технические науки" изд-ва "Лань". Коллекции: «Химия» - изд-ва НОТ, «Химия» - изд-ва Лаборатория знаний, «Химия» - изд-ва «ЛАНЬ», «Химия»-КНИТУ(Казанский национальный исследовательский технологический университет), «Химия» - изд-ва ФИЗМАТЛИТ, «Информатика» - изд-ва «ЛАНЬ», Национальный Открытый Университет«ИНТУИТ», Инженерно-технические науки" изд-ва «ЛАНЬ», «Теоретическая механика» изд-ва «ЛАНЬ», Экономика и менеджмент» изд-ва Дашков и К. А также отдельные издания в соответствии с Договором.
2	Электронно - библиотечная система ИБЦ РХТУ им. Д.И. Менделеева (на базе АИБС «Ирбис»)	Принадлежность – собственная РХТУ. Ссылка на сайт ЭБС – http://lib.muctr.ru/ 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», контракт № 111-142ЭА/2018 от 18.12.2018 г. Сумма договора – 547 511 руб. С «01» января.2019 г. по «31» декабря2019 г. Ссылка на сайт ЭБС – http://reforma.kodeks.ru/reforma/ Количество ключей – 5 лицензий + локальный доступ с	Электронная библиотека нормативно-технических изданий. Содержит более 40000 национальных стандартов и др. НТД

		компьютеров ИБЦ.	
4	Электронная библиотека диссертаций (ЭБД)	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – РГБ, Договор № 29.01-Р-2.0-826/2018 от 03.10.2018 г. С «15» октября 2018 г. по «14» июля 2019 г. Сумма договора - 299130-00 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	ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru».	Принадлежность – сторонняя Реквизиты договора – ООО «РУНЭБ», договор № 29.01-Р-2.0-1020/2018 от 07.12.2018 г. С «01» января 2019 г. по «31» декабря 2019 г. Ссылка на сайт – http://elibrary.ru Сумма договора - 934 693-00 Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Электронные версии периодических и непериодических изданий по различным отраслям науки
6	БД ВИНИТИ РАН	Принадлежность сторонняя Договор № 5Д/2018 от 01.02.2018 г. Сумма договора - 24000-00 С «02» февраля 2018 г. **по «05» мая 2019 г.** Ссылка на сайт- http://www.viniti.ru/ Количество ключей – локальный доступ пользова-телей 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
7	Справочно-правовая система «Консультант+»	Принадлежность сторонняя, Договор № 45-70ЭА/2018 от 09.07.2018 г. С «10» июля 2018 г. по «09» июля 2019 г. Сумма договора- Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.
8	Справочно-правовая система “Гарант»	Принадлежность сторонняя Договор №145-188ЭА/2018 г. от 28.01.2019 г. С «28» января 2019 г. по «27»	Гарант — справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

		января 2020 г. Ссылка на сайт – http://www.garant.ru/ Сумма договора - 512000-00 Количество ключей – 50 пользовательских лицензий по ip-адресам.	
9	Издательство Wiley	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://onlinelibrary.wiley.com/ Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по всем областям знаний, в том числе известные журналы по химии, материаловедению, взрывчатым веществам и др.
10	QUESTEL ORBIT	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.questel.orbit.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	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.
11	ProQuest Dissertation and Theses Global	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.proquest.com/products-services/pqdtglobal.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	База данных ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) авторитетная коллекция из более 3,5 млн. зарубежных диссертаций, более 1,7 млн. из которых представлены в полном тексте.
12	American Chemical Society	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.acs.org/content/acs/en.html Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Коллекция журналов по химии и химической технологии Core + издательства American Chemical Society
13	Science – научный журнал (электр. версия научной базы данных SCIENCE	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.sciencemag.org/	Science – один из самых авторитетных американских научно-популярных журналов. Новости науки и техники, передовые технологии, достижения прогресса,

	ONLINE-SCIENCE NOW) компании The American Accociation for Advancement of Science	Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	обсуждение актуальных проблем и многое другое.
14	Scopus	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://www.scopus.com. Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных издательства **ELSEVIER**
15	Ресурсы международной компании Clarivate Analytics	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=R1Ij2TUYmdd7bUatOlJ&preferencesSaved= Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен.	Открыт доступ к ресурсам: **WEB of SCIENCE** – реферативная и наукометрическая база данных. **MEDLINE** – реферативная база данных по медицине.
16	Royal Society of Chemistry (Королевское химическое общество	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Количество ключей - доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам неограничен. http://pubs.rsc.org/	Коллекция включает 44 журнала. Тематика: органическая, аналитическая, физическая химия, биохимия, электрохимия, химические технологии.
17	Издательство Elsevier на платформе ScienceDirect	Принадлежность сторонняя. Национальная подписка (Минобрнауки+ ГПНТБ) Сублицензионный договор № Ссылка на сайт – https://www.sciencedirect.com Количество ключей – доступ для пользователей РХТУ по ip-адресам.	«Freedom Collection» — полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая не менее 2000 наименований электронных журналов. «Freedom Collection eBook collection» — содержит более 5 000 книг по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук. Доступ к архивам 2014-2018гг.
18	ЭБС «ЮРАЙТ»	Принадлежность - сторонняя Реквизиты договора – ООО «Электронное издательство	Электронная библиотека включает

		ЮРАЙТ», Договор № №29.01-З-2.0-1168/2018 от 11.01.2019 г. С «11» января 2019 г. по «»10» января 2020 г. Ссылка на сайт ЭБС - https://biblio-online.ru/ Сумма договора – 220 000-00 руб. Количество ключей - доступ для всех пользователей РХТУ с любого компьютера.	более 5000 наименований учебников и учебных пособий по вем отраслям знаний для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

13.1. Оборудование, необходимое в образовательном процессе:

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, оборудованные электронными средствами демонстрации (компьютер со средствами звуковоспроизведения, проектор, экран) и учебной мебелью.

13.3. Учебно-наглядные пособия:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса; альбомы, каталоги и рекламные проспекты с основными видами и характеристиками средств индивидуальной защиты, респираторы У-2К, противогазы ГП-7, самоспасатель изолирующий, защитный капюшон «Феникс».

Наглядные комплекты изучающихся средств индивидуальной и коллективной защиты.

Наглядные комплекты технических средств пожаротушения.

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

Компьютерный класс кафедры техносферной безопасности, презентационное мультимедийное оборудование.

13.4. Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционной части дисциплины; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

http://www.mchs.gov.ru/ – официальный сайт МЧС России

13.5. Перечень лицензионного программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного продукта	Реквизиты договора поставки	Количество лицензий	Срок окончания действия лицензии
1	Операционная система Microsoft Windows 7	Соглашение ICM-170864 от 09.04.2019 г., счет №	100	Действительно до 09.04.2020

	Professional (Russian).	IM38948 от 7.03.2019 г.		г.
2	Офисный пакет Microsoft Office Standard 2013	Контракт № 62-64ЭА/2013 Microsoft Open License Номер лицензии 47837477	100	Бессрочная
3	Интернет браузер Google Chrome	Бесплатная программная лицензия	-	Бессрочная
4	Программа Adobe Acrobat Reader	Бесплатная программная лицензия	-	Бессрочная
5	Программа Discord	Бесплатная программная лицензия	-	Бессрочная
6	Программа WhatsApp	Бесплатная программная лицензия	-	Бессрочная

14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Наимено-вание разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Раздел 1.	**Знать:** – характеристики природных бедствий, их поражающие факторы; – основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия; – меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, природных ЧС; – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного характера. **Владеть:** – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях природного характера.	Контрольная работа № 1
Раздел 2.	**Знать:** – характеристики техногенных аварий и катастроф на радиационно, химически и биологически опасных объектах, поражающие факторы других опасностей; – основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые предельные критерии негативного воздействия; – меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) радиоактивного, химического и биологического загрязнения; – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций техногенного характера. **Владеть:** – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях техногенного характера.	Контрольная работа № 1
Раздел 3.	**Знать:** – основы воздействия опасных факторов чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, допустимые	Контрольная работа № 1

	предельные критерии негативного воздействия; – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций военного характера. **Владеть:** – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях военного характера.	
Раздел 4.	**Знать:** – способы и средства защиты человека от воздействия поражающих факторов чрезвычайных ситуаций (пожаров). **Уметь:** – применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории);	Контрольная работа № 2
Раздел 5..	**Уметь:** – использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям; **Владеть:** – приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения); – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.	Контрольная работа № 2
Раздел 6.	**Уметь:** – оказывать себе и другим пострадавшим медицинскую помощь с использованием табельных и подручных медицинских средств.	Контрольная работа № 2
Раздел 7..	**Знать:** – меры безопасного поведения при пребывании в районах (зонах) пожаров, радиоактивного, химического и биологического загрязнения; **Уметь:** – использовать средства защиты органов дыхания и кожи, медицинские для самозащиты и оказания помощи другим людям; – применять первичные средства пожаротушения для локализации и тушения пожара, возникшего в аудитории (лаборатории); **Владеть:** – приёмами проведения частичной санитарной обработки при выходе из района (зоны) радиоактивного, химического и биологического загрязнения (заражения); – способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях.	практическая эвакуация

15. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

− Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);
− Положением о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в Российском химико-технологическом университете имени Д.И. Менделеева (утв. решением Ученого совета университета от 28.06.2017, протокол № 9);
− Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«Гражданская защита в чрезвычайные ситуации»
основной образовательной программы

Направление подготовки все направления подготовки

Номер изменения/ дополнения	Содержание дополнения/изменения	Основание внесения изменения/дополнения
1.		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
2.	Изменения в части использования ЭО и ДОТ при реализации основных профессиональных образовательных программ	Приказ ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 16.03.2020 № 163-А «О предупреждении распространения новой коронавирусной инфекции»
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.
		протокол заседания Ученого совета №_____от «____»_____20___г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Владелец: Филатов Сергей Николаевич
И.о. проректора:Служба проректора по учебной работе
Действителен: с 27.03.2022 до 27.03.2023